



UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”



ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GERENCIA DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN

**“LA GESTION DE RIESGOS Y EL ÉXITO DEL PROYECTO DE
CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA ACADEMICA Y
ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
JAEN, PROVINCIA DE JAEN, REGION CAJAMARCA”**

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN:
GERENCIA DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN**

AUTOR:

Ing. Marco Antonio Aguirre Camacho

ASESOR:

Dr. Carlos Mondragón Castañeda

LAMBAYEQUE – PERU

2019

**“LA GESTION DE RIESGOS Y EL ÉXITO DEL PROYECTO DE
CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA ACADEMICA Y
ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN, PROVINCIA
DE JAEN, REGION CAJAMARCA”**

Marco Antonio Aguirre Camacho
AUTOR

Dr. Carlos Mondragón Castañeda
ASESOR

Presentada a la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, para optar el Grado Académico de **MAESTRO EN GERENCIA DE OBRAS Y CONSTRUCCION**.

APROBADA POR:

Dr. Ricardo Sosa Sandoval
Presidente Jurado

M.Sc. Hamilton Vladimir Cueva Campos
Secretario Jurado

Mg. Roger Antonio Anaya Morales
Vocal Jurado

DICIEMBRE 2018

DEDICATORIA

A mi esposa Desly y a nuestros
amados hijos Mirella, Jolie y Marco

A la memoria de mis adorados padres Carlos y
Ricardina, por su incansable esfuerzo y ejemplo

A mis queridos hermanos Alfonso, Pedro,
Elmar, Merly y Mirtha. Gracias por su respaldo

A Dios por sobre todas las cosas

AGRADECIMIENTO

A todos los docentes de la Maestría de Gerencia de Obras y Construcción de la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional de Pedro Ruiz Gallo que hicieron posible culminar satisfactoriamente los estudios.

A mis compañeros de aula de la Maestría de Gerencia de Obras y Construcción, tercera promoción.

Al Dr. Carlos Mondragón Castañeda por su orientación oportuna y apoyo para la ejecución y culminación de la Tesis.

A las diferentes autoridades que conformaron las comisiones organizadoras de la Universidad Nacional de Jaén, institución donde se llevó a cabo el presente trabajo, a la Oficina de Infraestructura, por la colaboración y apoyo brindado.

A los señores miembros del Jurado por sus sugerencias para la elaboración del Informe Final.

INDICE

	Página
RESUMEN	09
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
 CAPITULO I: ANALISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO	
1.1 Ubicación	15
1.2 ¿Cómo surge el problema?	17
1.3 ¿Cómo se manifiesta y qué características tiene?	28
1.4 Metodología empleada	35
1.5 Objetivos	37
 CAPITULO II: MARCO TEORICO	
2.1 Antecedentes	39
2.2 Base teórica	42
2.3 Hipótesis	61
2.4 Variables	61
 CAPITULO III: RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	
3.1 Análisis y discusión de los resultados	63
 CONCLUSIONES	
CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES	107
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	109

ANEXOS

Anexo A: Metodologías o estándares de gestión de riesgos en proyectos	117
Anexo B: Acta de constitución del proyecto	119
Anexo C: Registro de interesados del proyecto	124
Anexo D: Riesgos potenciales – lista de chequeo	127
Anexo E: EDT detallado del componente 3 del proyecto	133
Anexo F: Cronograma de ejecución detallado del componente 3 del proyecto ..	139

INDICE DE TABLAS

TABLA N°	TITULO	PAGINA
01	Componentes del estudio de Factibilidad	21
02	Componentes del Expediente Técnico	21
03	Modificaciones del componente infraestructura, CUI N° 2113029	24
04	Procedimientos de la metodología a desarrollar	36
05	Estrategias para amenazas, oportunidades y el riesgo general del proyecto	52
06	Resumen de estrategias para amenazas, oportunidades y riesgo general del proyecto	53
07	Respuesta a adoptar según tipo de riesgo	53
08	Fortalezas y debilidades del análisis de Monte Carlo	59
09	Variables y sus indicadores	61
10	Plan de Gestión de Riesgos	63
11	Lista Preliminar de Riesgos	68
12	Registro de Riesgos	70
13	Análisis Cualitativo de Riesgos	73
14	Puntuación (score) de Riesgos del Análisis Cualitativo	74
15	Registro de riesgos actualizado priorizado del análisis cualitativo	76
16	Resultados del análisis de sensibilidad de riesgos	79
17	Puntuación (score) de Riesgos del Análisis Cuantitativo	85
18	Registro de riesgos actualizado priorizado del análisis cuantitativo	86
19	Lista priorizada y plan de respuesta a los riesgos	87
20	Enunciado del Alcance del Proyecto	87
21	Resumen estimación de costos del componente 3 “Construcción de Infraestructura Académica y Administrativa	94
22	Estimación de costos del componente 3 “Construcción de Infraestructura Académica y Administrativa”	95

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°	TITULO	PAGINA
01	Ubicación de Jaén con respecto a la provincia de Jaén	15
02	Ubicación del proyecto, Km 24 de la carretera Chamaya – Jaén – San Ignacio	16
03	Foto satelital de la ubicación del proyecto con respecto a la ciudad de Jaén	16
04	Foto satelital de la actual ubicación de la UNJ en la ciudad de Jaén	19
05	Terreno de la Universidad Nacional de Jaén (UNJ)	20
06	Foto satelital de ubicación del terreno y proyecto de la UNJ	20
07	Características del Proyecto. Mapa de Riesgos Identificados	31
08	Zona Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de Jaén	33
09	Esquema de procesos de la Dirección de Proyectos	47
10	Matriz de probabilidad e impacto	50
11	Ejemplo de EDT/WBS basada en los entregables principales	55
12	Componentes del presupuesto del proyecto	57
13	Matriz de probabilidad e impacto	72
14	Ubicación de riesgos en la matriz de probabilidad e impacto	75
15	Curva “S” sin análisis de riesgos (rojo) y curva “S” con análisis de riesgos (azul)	78
16	Resultados de la simulación de costo, fecha de finalización y duración	82
17	Resultados generales del proyecto del análisis de Monte Carlo	83
18	EDT/WBS resumen del proyecto “Mejoramiento de los servicios académicos y administrativos de la Universidad Nacional de Jaén”	90
19	EDT/WBS resumen del componente 3 “Construcción de infraestructura académica y administrativa”	91
20	Cronograma general y de hitos clave	92
21	Cronograma de ejecución resumen	93
22	Curva “S” del proyecto (línea base del costo del proyecto)	102

RESUMEN

La presente investigación surge a partir del problema presentado de cómo realizar la gestión de riesgos del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén. Frente a esta problemática se planteó el objetivo general: Realizar la gestión de riesgos del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén. La hipótesis a defender es: La gestión de riesgos permitirá el éxito del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén. La importancia de este trabajo de investigación radica en la necesidad de realizar un plan de gestión de riesgos del proyecto en la etapa de planificación para garantizar el éxito del mismo en la etapa de ejecución. Es importante porque permite a autoridades y funcionarios de la organización a tomar mejores decisiones en beneficio del proyecto. Este beneficio consiste en: Anticipar y evitar problemas, prevenir sorpresas, mejora la habilidad para negociar, compromisos en reuniones con las empresas, reducir retrasos en la programación y reducir sobrecostos. Al término de la investigación se concluyó que una adecuada gestión de riesgos hace posible el éxito del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén, por cuanto: se logra sus objetivos, se cumple con el alcance programado, se termina en el tiempo previsto, se ejecuta con el presupuesto aprobado, se cuenta con la satisfacción de los interesados y de la Entidad.

Palabras clave: Gestión de riesgos, éxito de proyectos, análisis cuantitativo, análisis de Monte Carlo.

ABSTRACT

The present research arises from the problem presented of how to carry out the risk management of the project of construction of the academic and administrative infrastructure of the National University of Jaén. Faced with this problem was posed the general objective: to carry out the risk management of the project of construction of the academic and administrative infrastructure of the National University of Jaén. The hypothesis to defend is: risk management will allow the success of the project of construction of the academic and administrative infrastructure of the National University of Jaén. The importance of this research work lies in the need to carry out the risk management plan of the project in the planning stage to guarantee its success in the execution stage. It is important because it allows authorities and officials of the Organization to make better decisions for the benefit of the project. This benefit consists of: anticipate and avoid problems, prevent surprises, improve the ability to negotiate, commitments in meetings with companies, reduce scheduling delays and reduce surcharges. At the end of the investigation it was concluded that adequate risk management makes possible the success of the project of construction of the academic and administrative infrastructure of the National University of Jaén, because: it achieves its objectives, it complies with the Programmed scope, is completed in the expected time, is executed with the approved budget, is counted with the satisfaction of the stakeholders and of the entity.

Keywords: Risk management, Project success, quantitative analysis, Monte Carlo analysis.

INTRODUCCION

En el proyecto denominado “Mejoramiento de los servicios académicos y administrativos de la Universidad Nacional de Jaén, distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca”, en su fase de planificación o elaboración del expediente técnico no se ha tenido en cuenta un análisis de “gestión de riesgos” para evitar su fracaso en la etapa de ejecución. Existe en la zona y en otros lugares del país, proyectos ejecutados no terminados, con sobrecosto y que han ocasionado perjuicio económico al Estado. Según Asmat (2016), tomado de Núñez (ESAN, 2013), del 80% de proyectos que fracasan, el 31% no utiliza o utiliza incorrectamente metodologías de trabajo, como la gestión de riesgos.

La importancia de la investigación es que sus resultados nos darán a conocer el registro de riesgos priorizados, el plan de respuesta a los riesgos a adoptar, los riesgos más sensibles que afectan al costo y al cronograma, para la toma de decisiones tanto de las autoridades como de funcionarios; así mismo nos da a conocer las consecuencias que ocurrirían si no se gestiona los riesgos adecuadamente y que afectan negativamente al costo y al cronograma del proyecto.

Por lo tanto, el problema queda enunciado de la siguiente manera: ¿Cómo realizar la gestión de riesgos del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén?

El objeto de estudio se centra en realizar la gestión de riesgos del componente 3 denominado “construcción de la infraestructura académica y administrativa” del

expediente técnico del proyecto: “Mejoramiento de los servicios académicos y administrativos de la Universidad Nacional de Jaén, distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca”.

El objetivo general, queda enunciado como sigue: Realizar la gestión de riesgos del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén. Siendo los objetivos específicos: (a) Determinar los riesgos e incertidumbres en el proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén. (b) Cuantificar y evaluar adecuadamente los riesgos en el proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén. (c) Elaborar el plan de respuesta a los riesgos del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén. (d) Determinar el costo del equipo de gestión de riesgos del proyecto.

La hipótesis es: La gestión de riesgos permitirá el éxito del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén.

Las variables de estudio son: Variable 1: Gestión de riesgos y Variable 2: Éxito del proyecto.

El estudio se ha organizado en tres capítulos:

Capítulo I: Análisis del objeto de estudio. Inicia con la ubicación del objeto de estudio, la evolución del problema, cómo se manifiesta y qué características tiene

el problema, la metodología empleada para el desarrollo de la investigación y los objetivos del estudio a alcanzar.

Capítulo II: Marco teórico. Aquí se encuentran los antecedentes, la teoría base y enfoques relacionados con las variables de estudio, la hipótesis planteada y sus variables.

Capítulo III: Resultados de la investigación, donde se manifiesta los resultados obtenidos de la gestión de riesgos y éxito del proyecto, se realiza un análisis, discusión de los mismos y la comprobación de la hipótesis.

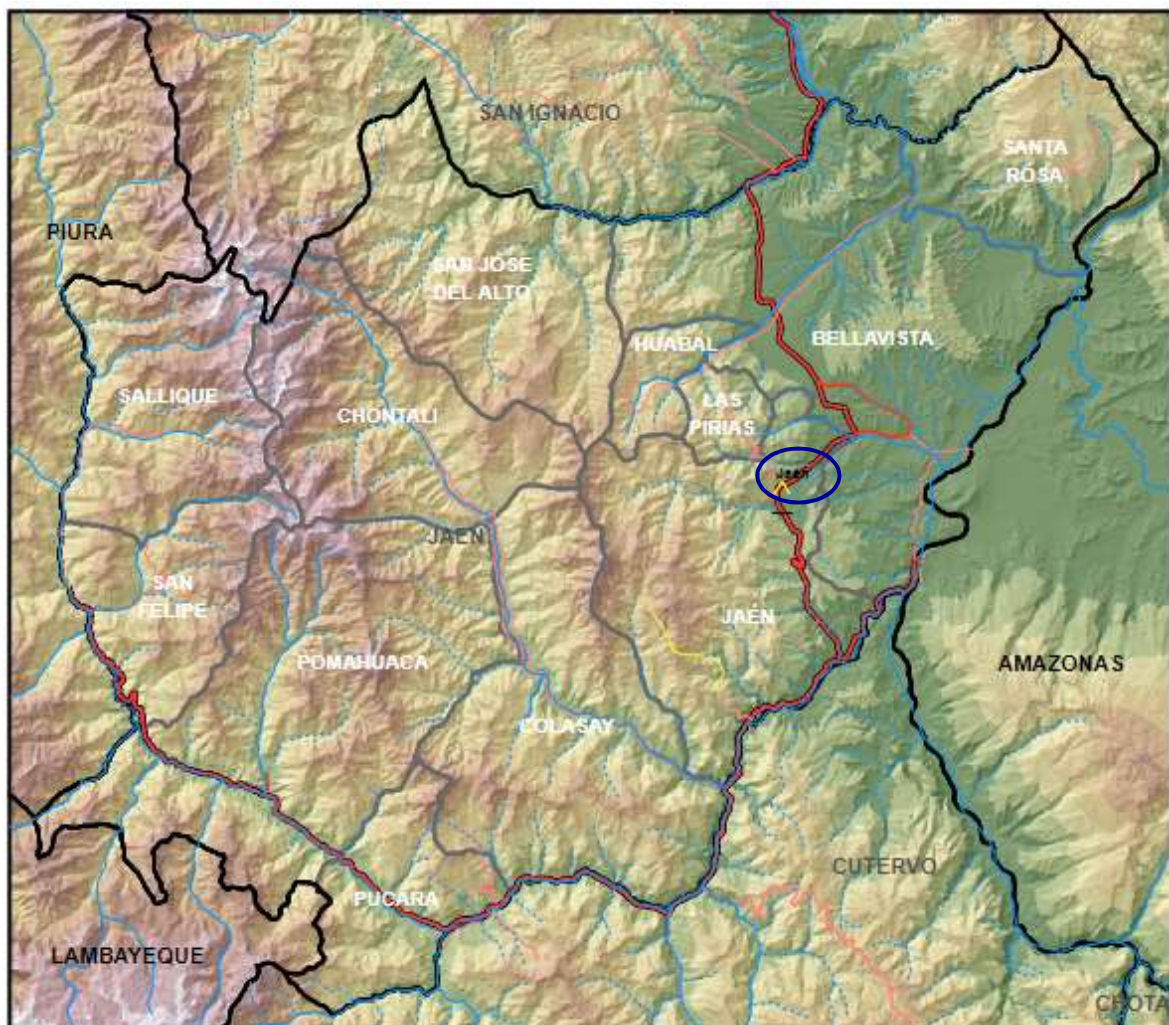
Finaliza este trabajo con las conclusiones, resaltando los hallazgos más significativos de la investigación, las recomendaciones a implementar, las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPITULO I:
ANALISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

CAPITULO I: ANALISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 UBICACIÓN

La Universidad Nacional de Jaén (UNJ), está ubicada en el distrito y provincia de Jaén (Figura 01), región Cajamarca. El estudio se desarrolla en el terreno de propiedad de la UNJ, ubicado a 10 minutos de la ciudad de Jaén; entre el Km 24 y 25 de la carretera Chamaya – Jaén – San Ignacio (5N), margen izquierda, en el sector conocido como Yanuyacu (Figuras 02 y 03). En éste terreno de 44,0847 hectáreas se proyecta construir el futuro campus universitario.



Fuente: http://www.atlascajamarca.info/mapas/provincia/0608/0608_mapbase/index.html.

Figura 01: Ubicación de Jaén con respecto a la provincia de Jaén

1.2 ¿COMO SURGE EL PROBLEMA?

Desde 1994 hasta el 2009, Standish Group viene investigando los resultados de más de 30 mil proyectos ejecutados por grandes, medianas y pequeñas compañías de Estados Unidos. Los resultados muestran que un 68% son proyectos fracasados o con problemas y solamente un 32% de proyectos son exitosos. (Guerrero, 2013. Tomado de The Standish Group Internacional Inc.).

Por otro lado, el proyecto IMEC realizó una evaluación de 60 proyectos alrededor del mundo (entre Europa, América y Asia), identificando los riesgos a los cuales estaban expuestos estos proyectos. Como resultado se demostró que un 41,7% correspondieron a los riesgos de índole económico y de mercado, un 37,8% a los riesgos técnicos o de finalización y un 20,5% a los riesgos legales y políticos o institucionales. (Rodríguez, 2007).

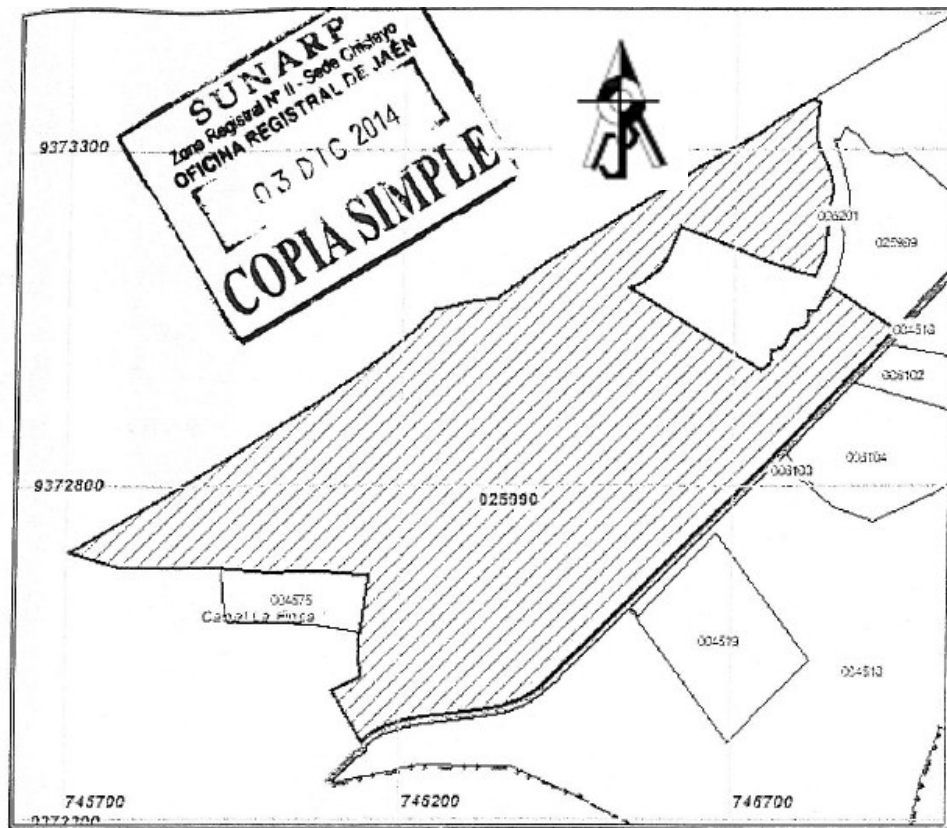
En nuestro país, según Asmat (2016), tomado de Núñez (ESAN, 2013), se estima que el 80% de los proyectos fracasan. Las razones por las que fracasan los proyectos se dividen en tres grandes grupos:

1. Un 21%, por cambios en los objetivos definidos a nivel estratégico.
2. Un 31%, por no utilización o incorrecta utilización de metodologías de trabajo, dentro de ellas la Gestión de Riesgos como parte de la Dirección de Proyectos; y
3. Un 48%, por problemas humanos, de conducción, comunicación y conflictos entre la gente.

En la región Cajamarca, provincia de Jaén; el 12 de diciembre del 2008 y mediante la Ley N° 29304 se crea la Universidad Nacional de Jaén (UNJ). El 22 de diciembre del 2011, mediante la Resolución N° 647-2011-CONAFU, se autoriza su funcionamiento provisional con cinco carreras profesionales: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica y Eléctrica; Ingeniería de Industrias Alimentarias; Ingeniería Forestal y Ambiental y Tecnología Médica con especialidad en Laboratorio Clínico. Todas estas especialidades profesionales contarán con un número de 40 vacantes cada una, haciendo un total de 200 vacantes por ciclo.

La UNJ abre sus puertas a los estudiantes, por primera vez, en el mes de mayo de 2012, con el desarrollo del semestre académico 2012-I, con una población de 200 estudiantes matriculados (Estatuto UNJ 2016). Las clases por dos años consecutivos se iniciaron en aulas del Instituto Superior Tecnológico Público 4 de junio (Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica y Eléctrica e Ingeniería de Industrias Alimentarias) y en el Instituto Superior Pedagógico Público Víctor Andrés Belaunde (Ingeniería Forestal y Ambiental y Tecnología Médica). La sede administrativa estuvo en locales alquilados en el centro de la ciudad.

Luego y hasta la actualidad tanto la parte académica y administrativa funcionan en un edificio alquilado ubicado en el Jirón Cusco N° 250 Pueblo Libre de la ciudad de Jaén (Figura 04). Este edificio de uso comercial de dos niveles ha sido acondicionado para servir como aulas, laboratorios, biblioteca y oficinas administrativas.



El proyecto es registrado en el Banco de Inversiones como “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADEMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN, DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”, con código único N° 2234473, aprobado a nivel de perfil el 06/03/2013 por un monto de S/. 70 518 672,88; y luego viable a nivel de factibilidad el 03/03/2014 por un monto de S/. 127 761 777,00; tal como se muestra en la Tabla 01 según componentes.

Tabla 01: Componentes del estudio de Factibilidad

N°	COMPONENTES	MONTO
01	Expediente técnico	2 172 210,00
02	Revisión de expediente técnico	301 696,00
03	Construcción de infraestructura académica y administrativa	85 038 960,00
04	Supervisión del proyecto	4 223 741,00
05	Equipamiento académico y administrativo	35 264 844,00
06	Capacitación docente especializada	150 735,00
07	Capacitación docente en pedagogía e investigación	49 263,00
08	Capacitación al personal administrativo	48 918,00
09	Mejora y actualización de la estructura curricular	125 600,00
10	Evaluación ex post	385 810,00
TOTAL		127 761 777,00

Fuente: Estudio de factibilidad del proyecto

El expediente técnico se aprueba con Resolución de Administración N° 084-2017-UNJ-DGA de fecha 07/09/2017, por un monto de S/. 139 770 464,85.

Tabla 02: Componentes del Expediente Técnico

N°	COMPONENTES	MONTO
01	Expediente técnico	1 789 132,91
02	Revisión de expediente técnico	279 491,71
03	Construcción de infraestructura académica y administrativa	113 547 623,40
04	Supervisión del proyecto	4 043 142,84
05	Equipamiento académico y administrativo	19 026 259,96
06	Capacitación docente especializada	285 040,00
07	Capacitación docente en pedagogía e investigación	61 920,00
08	Capacitación al personal administrativo	52 920,00
09	Mejora y actualización de la estructura curricular	200 000,00
10	Gastos administrativos	484 934,03
TOTAL		139 770 464,85

Fuente: Expediente técnico del proyecto.

Con Resolución de Administración N° 089-2017-UNJ-DGA del 19/09/2017 se aprueba el expediente técnico para la ejecución de la primera etapa, por un monto de S/. 64 808 232,26; que incluye la ejecución de la obra, gastos administrativos de la entidad y supervisión de la obra. El costo de ejecución de la obra es de S/. 62 188 393,46.

Hasta la fecha elaboración del presente estudio, solo se ha ejecutado los componentes 01 expediente técnico y 02 revisión de expediente técnico y por falta de financiamiento se ejecutará el proyecto en etapas.

De acuerdo a las bases estándar de la Licitación Pública N° 01-2017-UNJ/CS (primera convocatoria), bajado del SEACE, con fecha 20/10/2017 mediante Formato N° 002-2017-UNJ se aprueba el expediente de contratación y esa misma fecha se hace la convocatoria a través de la plataforma del SEACE la contratación de la ejecución de la primera etapa de la obra por un valor referencial de S/. 62 188 393 46 y un plazo de ejecución de 365 días calendarios.

Desde la fecha en que se registra el Perfil en el Banco de Inversiones (30/01/2013) hasta la fecha de la convocatoria para la contratación de la ejecución de la primera etapa de la obra (20/10/2017), han transcurrido cerca de cinco (05) años, además desde el año 2012 y hasta la fecha han pasado seis (06) Comisiones Organizadoras (CO), prácticamente una CO por año.

Según el Reglamento de la Ley de Contrataciones (RLC, 2015), en su artículo 8, inciso 8.2, manifiesta que “para la contratación de obras, la planificación debe incluir la identificación y asignación de riesgos previsibles de ocurrir durante la ejecución, así como las acciones y planes de intervención para reducirlos o mitigarlos, conforme a los formatos que apruebe el OSCE. El análisis de riesgos implica clasificarlos por niveles en función a: (i) su probabilidad de ocurrencia y (ii) su impacto en la ejecución de la obra.

En el perfil y factibilidad no ha sido considerado la gestión de riesgos en el proyecto. En el expediente técnico, se ha desarrollado lo establecido en el RLC, pero sin un análisis integral o como una GESTIÓN DE RIESGOS; pudiendo ser causa del fracaso del mismo, tal como ocurre en la mayoría de proyectos tradicionales.

Así mismo, en la ciudad de Jaén existe un proyecto en construcción que a la fecha se encuentra inconcluso. Este proyecto se denomina: CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DEL HOSPITAL II-2 DE JAEN, con código único de inversiones N° 2113029; y desde su viabilidad (01/03/2010) hasta el 22 de febrero del 2018 ha sufrido múltiples modificaciones en su inversión. Empezó con un monto viable de S/. 76 230 916,00 y actualmente tiene un costo actualizado de S/. 153 004 385,92 en sus siete componentes, dentro de los cuales destaca el componente: INFRAESTRUCTURA, que ha sufrido modificaciones en su inversión como se presenta en la Tabla 03.

Tabla 03: Modificaciones del componente Infraestructura, del CUI N° 2113029

DESCRIPCION	MODIFICACIONES NO SUSTANCIALES ANTES DE LA EJECUCION (Formato SNIP N° 16)		MODIFICACIONES DURANTE LA EJECUCION FISICA	
	Declaratoria de Viabilidad a nivel de Factibilidad	Expediente Técnico	1RA MODIFICACION	2DA MODIFICACION
Infraestructura	37 857 103,00	59 945 860,02	57 437 787,60	72 405 235,35
Fecha de aprobación	26/02/2010	28/01/2014	02/06/2015	22/02/2018
Documento de aprobación	Informe técnico N° 007-2010-GRCAJ-GRPPAT-SGPINPU/CMMR	Informe N° 006-2014-GR-CAJ/PROREGION N/UE/SJP/JVCA	Informe N° 014-2015-GRCAJ-GRPPAT/SGPINP U/MRAP	Res. Unidad Estudios N° 002-2018-GR.CAJ/PROREGION/UE

Fuente: Formato SNIP-16/001-2014-GR.CAJ/GRPPAT/SGPINPU-KEAJ y Formato N° 01 Registros en la fase de ejecución. Bajados de <https://ofi5.mef.gob.pe/invierte/ejecucion/traeListaEjecucionSimplePublica/2113029>.

Mediante el Contrato N° 001-2013-GR.CAJ/PROREGION, derivado del proceso de selección AMC N° 04-2012-GR.CAJ/PROREGION, derivada de la L.P. N° 02-2012-GR.CAJ/PROREGION, se contrató la ejecución del proyecto bajo la modalidad de concurso-oferta, a suma alzada y llave en mano; entre el Gobierno Regional de Cajamarca y el consorcio Caxamarca, por un monto de S/. 72 495 468,00 y un plazo de ejecución de 540 días calendario (18 meses), de los cuales 120 días (04 meses) corresponde a la elaboración del expediente técnico y 14 meses (420 días) a la ejecución de la obra. El inicio de la elaboración del expediente técnico fue el 19 de abril del 2013. (Tomado del Formato SNIP-16/001-2014-GR.CAJ/GRPPAT/SGPINPU-KEAJ).

Cuando el contratista termina el expediente técnico, argumenta que la obra costaría una inversión de S/. 83 297 292,72 (S/. 10 801 824,72 de incremento con respecto a lo contratado), demanda a PROREGION exigiendo la diferencia

y lo gana mediante un proceso arbitral. PROREGION no conforme con el veredicto, logra que la Primera Sala Civil Superior de la Corte de Justicia de Lima, declare fundada la demanda de anulación del laudo arbitral. El inicio de la obra fue el 13 de febrero del 2014, debiendo haber culminado el 08 de abril del 2015 (420 días calendarios). Durante el proceso constructivo, la empresa, solicitó a PROREGION 20 ampliaciones de plazo, de las cuales 08 fueron aceptadas otorgándosele 387 días de ampliación de plazo (12,9 meses). Con esta ampliación, el contratista, elabora un nuevo cronograma de ejecución, en la cual, la obra debería culminar el 29 de abril del 2016. Culminado la nueva fecha de terminación de obra y no habiendo cumplido con terminar la obra por parte del contratista, PROREGION opta porque se continúe las labores bajo el mecanismo de penalidades hasta el 22 de junio del 2016 (se aplicó penalidades hasta por un monto de S/. 3 703 552,01). Mediante la Resolución Directoral N° 156-2016-GR.CAJ, y debido a múltiples incumplimientos por parte de la empresa contratista, el Gobierno Regional de Cajamarca a través de PROREGION resolvió el contrato. También se hace mención que se ejecutaría dos cartas fianzas por un monto total de S/. 7 192 859,19 (Tomado de <http://www.regioncajamarca.gob.pe/media-gallery/detail/29206/43082>).

De la tabla 03, se aprecia un incremento de la inversión del componente infraestructura de la última modificación con respecto al expediente técnico, representando un 20,78% de incremento en la inversión.

Sumando los 387 días de ampliación de plazo y los cerca de 63 días del periodo que se dejó continuar con los trabajos, resultan aproximadamente 450 días

calendarios de incremento del plazo (15 meses), es decir de 18 meses contractual a 33 meses, lo que significa un 83,33% de incremento en el plazo. (Tomado del registro de verificación de viabilidad de fecha 02/06/2015).

Haciendo un breve análisis, este proyecto, sin duda, no es exitoso; es un fracaso, por cuanto no ha cumplido con sus objetivos, aún no brinda el servicio para lo cual fue creado, no se sabe en qué tiempo y costo se va a terminar, ha generado un perjuicio económico para el Estado por 21 millones de soles, según representante de Contraloría de Cajamarca, por mala administración de los recursos invertidos (tomado de <http://rpp.pe/peru/cajamarca/contraloria-hallo-perjuicio-de-21-millones-en-construccion-hospital-jaen-noticia-1098975>).

Este perjuicio representa el 28,97% del monto contratado.

Otro proyecto que es necesario mencionar y que tiene que ver con Universidades Nacionales y con Comisión Organizadora como órgano de gobierno tal como la UNJ, es el proyecto denominado “Construcción e Implementación del Centro Cultural de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía - UNIA - Yarinacocha - Coronel Portillo - Región Ucayali”, con código único de inversiones N° 2094627. Declarado viable el 04/11/2009 por un monto de S/. 5 986 551,00, en el cual el componente “obras civiles” le correspondía S/. 5 671 082,00. El 07/03/2018 se actualiza el monto de inversión a S/. 12 333 853,15. Se ejecuta una primera etapa por un monto de S/. 3 300 100,46 de acuerdo a la liquidación aprobada con Resolución N° 214-2015-UNIA-P (17/09/2015) y luego se aprueba el expediente técnico de segunda etapa con Resolución N° 100-2018-UNIA-CO (02/03/2018) por un monto de S/.

8 892 700,69, del cual las obras civiles corresponden a S/. 8 574 011,59. Comparando el monto actualizado con el monto viable, existe un incremento del 106,03% en costos, y si comparamos el monto actualizado con la liquidación de la primera etapa, existe un incremento de 273,74%, finalmente el plazo ha superado largamente el 100% de incremento. (Oficina de Infraestructura de la UNIA).

Solo dos ejemplos que corroboran que la principal causa de riesgo más frecuente que genera arbitraje en edificaciones es el “riesgo en deficiencias en expedientes técnicos o perfiles técnicos” y que trae como consecuencias adicionales de obra, obras paralizadas, con arbitraje o con resolución de contrato. (Sánchez, 2017).

En los proyectos mencionados no se ha realizado en ninguna de sus fases la gestión de riesgos para prevenir o planificar la ocurrencia de los mismos. Por lo que, la inexistencia, insuficiente o inadecuada GESTIÓN DE RIESGOS y su cuantificación en la etapa de planificación ocasiona que los proyectos fracasen en su ejecución, no cumpliendo con sus objetivos base, esto podría ocurrir en el proyecto materia del presente estudio.

Para la comunidad universitaria de la UNJ como para la población de Jaén y su área de influencia y del propio maestrante, es que este proyecto sea exitoso; para lo cual se plantea el presente estudio para contribuir en la mejora de la toma de decisiones en las autoridades, funcionarios, contratistas y profesionales involucrados en la construcción.

Entonces, la pregunta de investigación queda formulada de la siguiente manera:

¿Cómo realizar la gestión de riesgos del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén?

1.3 ¿COMO SE MANIFIESTA Y QUE CARACTERISTICAS TIENE?

El proyecto integral “Mejoramiento de los Servicios Académicos y Administrativos de la Universidad Nacional de Jaén, distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca”, tiene un monto de inversión de S/. 139 770 464,85; para ser ejecutado en dos años. Cuenta con diez (10) componentes, de los cuales, el tercero es la “CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA ACADEMICA Y ADMINISTRATIVA” por un monto de S/. 113 547 623,40 (Tabla 02), que representa el 81,24% de la inversión.

La “Construcción de Infraestructura Académica y Administrativa de la UNJ”, materia del presente estudio, cuenta con los siguientes entregables (Figura 07):

1. Aulas.
2. Facultad de Ingeniería Civil (FIC).
3. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME).
4. Facultad de Ingeniería Forestal y Ambiental (FIFA).
5. Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias (FIIA).
6. Facultad de Tecnología Médica (FTM).
7. Biblioteca.

8. Comedor
9. Administración.
10. Auditorio.
11. Estadio, y
12. Obras exteriores.

Debido a la carencia de recursos económicos para financiar la totalidad del proyecto, la UNJ aprobó la ejecución de una primera etapa por S/. 64 808 232,26 del tercer componente, en un plazo de 365 días calendarios y consiste en ejecutar: Facultad de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Facultad de Ingeniería Forestal y Ambiental, Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias, Facultad de Tecnología Médica, Biblioteca y Obras Exteriores, quedando para otras etapas el resto de entregables o componentes (Figura 07).

Al ejecutarse el proyecto, los materiales excedentes productos de las excavaciones y otros será depositados en las zonas 1 y 2 consideradas como botaderos (Figuras 6 y 7). En estas zonas se nota la presencia de cultivos y viviendas rústicas realizados por agricultores invasores.

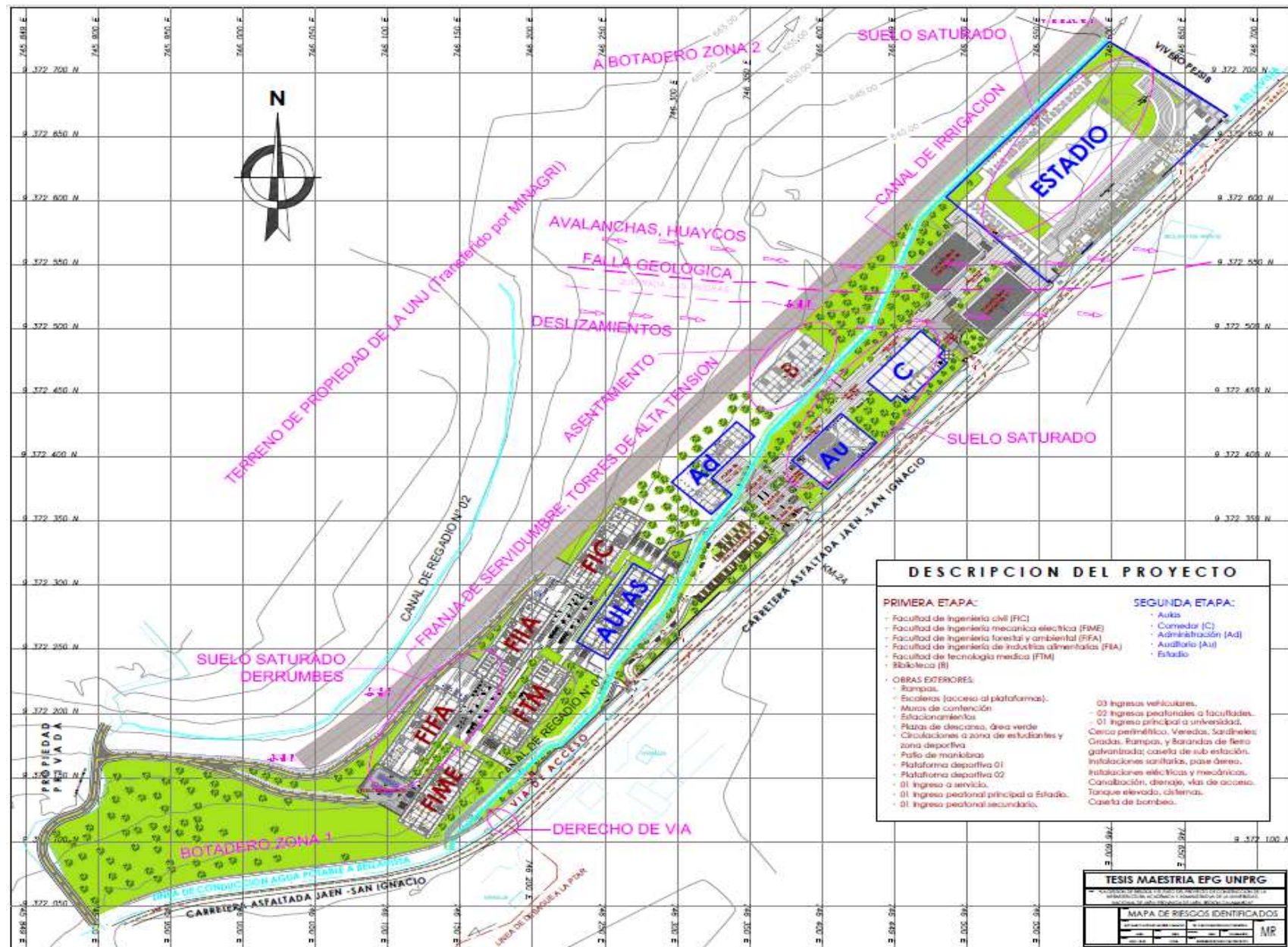
Del estudio geológico del expediente técnico se ha determinado la presencia de una falla geológica, que su área de influencia podrá afectar a la Biblioteca y Estadio proyectados (Figura 7), produciendo asentamientos estructurales.

La falla detectada se encuentra en el cauce de una quebrada seca denominada “quebrada las piedras”, como producto de fuertes precipitaciones lluviosas, podría ocurrir en esta zona deslizamiento de terrenos, avalanchas o huaycos (Figura 7), poniendo en riesgo a la Biblioteca, Comedor y Estadio proyectados.

El terreno de la UNJ es atravesado por dos canales sin revestir, canal de regadío 01 y canal de regadío 02 (Figura 07), cuyas aguas son utilizadas por agricultores de arroz aguas abajo. En la ejecución del proyecto se va a revestir el canal de regadío 01 en el límite de propiedad de la UNJ, esto podría generar un conflicto con los regantes por las interrupciones que se deben hacer por el proceso constructivo.

Algunas zonas entre el canal de regadío 01 y canal de regadío 02, y por debajo del canal de regadío 1 (Figura 07) existe una saturación del suelo, que afecta sobre todo a la Facultad de Ingeniería Forestal y Ambiental, al Comedor, al Auditorio y al Estadio proyectados. Esta saturación del suelo podría afectar también con derrumbes en los taludes de las excavaciones realizadas en la zona de la Facultad de Ingeniería Forestal y Ambiental proyectada.

Por el terreno también atraviesa una línea de alta tensión (Figura 07), encima del canal de regadío 01, podría ocasionar accidentes fatales en la ejecución del proyecto.



Fuente: Elaboración propia en base al Expediente Técnico

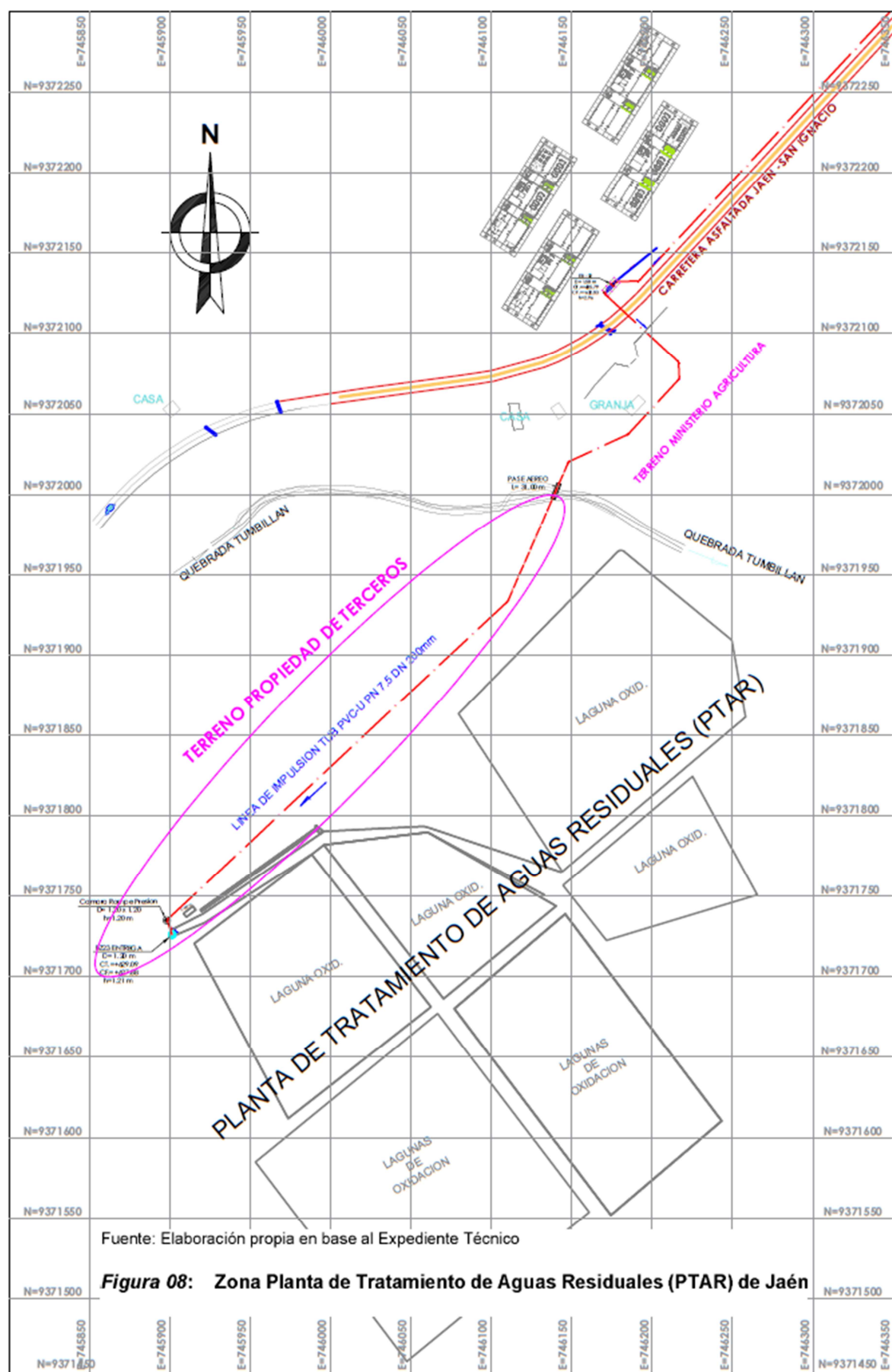
Figura 07: Características del Proyecto. Mapa de Riesgos Identificados

Entre el borde de la carretera Jaén – San Ignacio y el límite de propiedad del terreno de la UNJ pasa la línea de conducción de agua potable de PVC de 3” para la localidad de Bellavista (Figura 07). En la construcción del proyecto podría ocasionar interferencias, cortes del suministro y malestar de los usuarios.

Se tiene la autorización del uso del derecho de vía por parte de PROVIAS Nacional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para la realización de trabajos del proyecto como la vía de acceso a la futura ciudad universitaria y la línea de evacuación de aguas residuales hacia la PTAR de la ciudad de Jaén que cruza la carretera Jaén – San Ignacio (Figura 7). Esta autorización podría suspenderse si no se cumplen los compromisos asumidos por la Entidad.

La línea de impulsión de evacuación de aguas residuales de la ciudad universitaria hacia la PTAR de la ciudad de Jaén, luego del pase aéreo en la quebrada Tumbillán pasa por terrenos de terceros hacia un buzón autorizado por la EPS Marañón (Figura 08). Podría haber oposición de parte de los propietarios de los terrenos en la ejecución de esta línea de evacuación.

Esta Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que consta de 06 lagunas (Figura 08), es administrada por la Empresa Prestadora de Servicios (EPS) Marañón; se encuentra colmatada, generando malos olores hacia zonas circundantes, podría haber oposición de grupos ambientalistas y de la población cercana a la PTAR.



El terreno de la UNJ fue transferido a título gratuito por parte del Ministerio de Agricultura (MINAGRI), mediante la Resolución Ministerial N° 0088-2013-AG de fecha 20 de marzo del 2013; para fines exclusivamente de “Construcción de la Ciudad Universitaria” y “Manejo sostenible de un Bosque Seco” por un lapso de 05 años, de no ejecutarse estos proyectos podría revertirse el terreno al MINAGRI.

La Licencia de edificación otorgada por la Municipalidad Provincial de Jaén, podría perder su vigencia si a la fecha 10/03/2019 no se ha ejecutado el proyecto.

Mediante la Resolución Directoral N° 713–2016–VIVIENDA/VMS-DGAA de fecha 21/06/2016, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento otorgó la Certificación Ambiental en la Categoría I – Declaración de Impacto Ambiental (DIA) al proyecto, ésta podría perder su vigencia si en el lapso de 03 años no inicia la ejecución del proyecto, así como puede ser cancelada si la Entidad no cumple con los compromisos asumidos en el momento de la ejecución.

Como en todo proyecto de construcción siempre existirá incumplimiento de contrato, falla de comunicación entre los interesados, malos estudios topográficos, metrados incompletos, cambios en el equipo de gobierno, presión política, incremento del costo de la mano de obra y otros insumos, huelga de trabajadores de construcción civil, entre otros eventos que perjudican al proyecto.

Finalmente, el problema se manifiesta en la necesidad de **GESTIONAR LOS RIESGOS** del proyecto en su componente de infraestructura con un plan de gestión de riesgos que identifique, analice y proponga un plan de respuesta a los riesgos priorizados del proyecto de manera integral y de qué manera la ejecución por etapas afecta sus objetivos; todo esto con la finalidad de mejorar la toma de decisiones para garantizar el éxito del proyecto.

1.4 METODOLOGIA EMPLEADA

La metodología empleada para la GESTION DE RIESGOS, es la que promueve el mundialmente conocido Project Management Institute (PMI) en la “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos” (PMBOK). La Gestión de los Riesgos del Proyecto es una de las diez Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos de la Guía PMBOK. Esta metodología es validada y recomendada por el Perú en la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD “Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras”.

La Gestión de los Riesgos del Proyecto (PMI, 2017), recomienda desarrollar los procesos mencionados en la Tabla 04 y que son:

1. Planificar la gestión de los riesgos.
2. Identificar los riesgos.
3. Realizar el análisis cualitativo de los riesgos.
4. Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos.
5. Planificar la respuesta a los riesgos.
6. Implementar la respuesta a los riesgos.
7. Monitorear los riesgos.

Los cinco primeros procesos pertenecen al Grupo de Procesos de Planificación y se desarrollarán en este estudio, el sexto pertenece al Grupo de Procesos de Ejecución y el séptimo al Grupo de Procesos de Monitoreo y Control; los dos últimos procesos se implementarán cuando el proyecto esté en plena ejecución, por lo que no forman parte de este estudio.

Tabla 04: Procedimientos de la metodología a desarrollar

PROCESO	ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
Identificar a los interesados	Acta de constitución del proyecto.	Análisis de interesados	Registro de interesados
Planificar la gestión de riesgos	Acta de constitución del proyecto. Registro de interesados.	Análisis de interesados	Plan de gestión de los riesgos
Identificar los riesgos	Plan de gestión de los riesgos. Línea base del alcance. Línea base de costos. Línea base del cronograma. Documentos del proyecto	Lista de verificación. Análisis de documentos	Registro de riesgos
Realizar el análisis cualitativo de riesgos	Plan de gestión de los riesgos. Registro de riesgos. Registro de interesados.	Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos. Matriz de probabilidad e impacto. Categorización de riesgos.	Actualización al registro de riesgos
Realizar el análisis cuantitativo de riesgos	Plan de gestión de los riesgos. Registro de riesgos actualizado.	Análisis de datos: Simulaciones (Análisis de Monte Carlo).	Actualización al registro de riesgos
Planificar la respuesta a los riesgos	Plan de gestión de los riesgos. Registro de riesgos actualizado.	Estrategias para amenazas. Estrategias para oportunidades. Estrategias para el riesgo general del proyecto.	Actualización al registro de riesgos
Definir el alcance	Acta de constitución del proyecto	Análisis del producto	Enunciado del alcance del proyecto
Crear la EDT/WBS	Enunciado del alcance del proyecto	Descomposición	EDT/WBS

Desarrollar el cronograma	Línea base del alcance. Documentos del proyecto.	Método de la ruta crítica	Cronograma del proyecto
Determinar el presupuesto	Línea base del alcance. Estimación de costos. Cronograma del proyecto. Registro de riesgos.	Agregación de costos	Línea base de costos

Fuente: Elaboración propia en base al PMI (2017)

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL:

Realizar la gestión de riesgos del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Determinar los riesgos e incertidumbres en el proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén.
2. Cuantificar y evaluar adecuadamente los riesgos en el proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén.
3. Elaborar el plan de respuesta a los riesgos del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén.
4. Determinar el costo del equipo de gestión de riesgos del proyecto.

CAPITULO II:

MARCO TEORICO

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES

Torres y Ramírez (2017), en la tesis de maestría de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, titulada “Factores que influyen en la calidad de los expedientes técnicos de los proyectos de edificación del Gobierno Regional de Lambayeque, periodo 2014 – 2015”, encuentran que de los factores técnicos que más influyen en la calidad de los expedientes técnicos, en un 38% es la no utilización de la ruta crítica ni el análisis de riesgos para determinar el plazo de ejecución de obra.

Tamayo e Hincapié (2016), en la tesis de maestría de la Universidad EAFIT, denominada “Un estado del arte del análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos en proyectos”, se realiza un estado del arte de las metodologías y herramientas existentes para el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos en proyectos, encontrándose que existen 28 métodos cualitativos y 11 métodos cuantitativos. Así mismo se concluye que un análisis de riesgos no se puede considerar completo si no se tiene un soporte matemático calificado que complementa todo lo investigado y analizado.

Ortiz (2015), en la tesis doctoral de la Universidad Politécnica de Valencia, denominada “La gestión de riesgos en la obra mediante reservas para contingencias desde la perspectiva de la empresa constructora”, se describe la utilización desde un punto de vista práctico las reservas para contingencias por parte de las empresas constructoras para gestionar los riesgos durante la fase

de ejecución de las obras. El resultado es un modelo de gestión de reservas para contingencia a utilizar en otros estudios a nivel internacional.

Narváez (2015), en su estudio denominado “Gestión de riesgos en la fase diseño para proyectos de construcción utilizando la guía PMBOK”, de la Universidad Militar Nueva Granada, utiliza la metodología propuesta por la guía PMBOK que contiene la identificación, análisis cualitativo y cuantitativo, y finalmente planes de contingencia para la gestión de riesgos de un proyecto de infraestructura, específicamente de edificaciones, durante la fase de diseño. Se concluye que los riesgos que más afectan a este tipo de proyectos, son los riesgos de tipo operacional y técnico.

Espino (2014), en la Universidad de Sevilla, desarrolló la tesis doctoral denominada “Desarrollo de un modelo de gestión de riesgos según la norma UNE ISO 31000 para el tratamiento de reclamaciones en edificación” se implanta un modelo de gestión de riesgos basado en normas internacionales (ISO 31000, ISO 31010 e ISO 60812), adaptándolo al sector de la edificación y particularmente al director de ejecución de obras, con el objetivo final de reducir la probabilidad de ocurrencia de un fallo o una reclamación.

Bolíñez (2013), en su tesis de maestría desarrollada en la Universidad Nacional Autónoma de México y denominada “Guía para la gestión de riesgos en la conducción de proyectos”, se plantea una guía para realizar el análisis y gestión de los riesgos en los proyectos. Se concluye que la gestión de riesgos es un sistema compuesto de técnicas y herramientas que, con el soporte de

una ordenada y metódica cultura organizacional, es capaz de brindar los medios para asegurar el valor en los proyectos pequeños.

Martínez, Moreno y Rubio (2012), publicaron en la Revista de ingeniería DYNA el estudio “Gestión del riesgo en proyectos de ingeniería. El caso del campus universitario PTS. Universidad de Granada”, en él se realiza el análisis de riesgo del caso de un nuevo campus universitario de la Universidad de Granada. Se concluye en el estudio que la magnitud y complejidad de los grandes proyectos de ingeniería conllevan riesgos que deben ser gestionados de forma adecuada para conseguir alcanzar los objetivos de los mismos.

La Online Business School (OBS) en su artículo “Las principales causas de fracaso de los proyectos”, menciona que son cinco las principales causas del fracaso de proyectos: insuficiente gestión del riesgo, pobre definición del alcance del proyecto, falta de realismo en el establecimiento de metas, falta de margen de reacción y fallos de comunicación. Manifiesta que los motivos para que un proyecto no culmine con éxito tienen que ver con los recursos y su asignación, el presupuesto, la planificación, la gestión del riesgo o la interpretación de las exigencias que implica.

Sánchez (2016), en el artículo publicado en el Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG) denominado “La calidad en la construcción, ¿Un riesgo para el éxito de los proyectos de construcción e infraestructura?, nos describe los problemas que tienen innumerables proyectos de construcción e infraestructura, en sus líneas base: alcance, plazo, costo y calidad y que como

consecuencia de esto se tienen obras paralizadas, muchas con arbitraje e incluso con resoluciones de contrato.

Diez-Silva, et al, en su artículo “Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. Perspectiva del manager público”, publicado en la revista LAN, analizan la medición del desempeño en dirección de proyectos y la influencia que este tiene sobre el éxito en el proceso de ejecución, han revisado y confrontado la parte teórica y el estudio empírico, estableciendo la importancia del uso de herramientas de medición del desempeño como factor de éxito en el proceso de dirección de los proyectos.

Camila Martínez, et al. (2014), en la revista Ciencia y Sociedad, se publicó el “Estudio de los factores críticos para el éxito en la construcción en la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana al año 2014” de, se realiza un estudio de los factores críticos para lograr el éxito en un proyecto de construcción y estos son: factores relacionados con el proyecto, factores relacionados con el contrato, con el manejo del proyecto, los factores humanos y factores externos, siendo los factores relacionado con el contrato como el más crítico.

2.2 BASE TEORICA

2.2.1 Proyecto

La Norma G.040 Definiciones (RNE, 2006), define a proyecto como conjunto de actividades que demandan recursos múltiples que tienen como objeto la materialización de una idea. Información técnica que permite ejecutar una obra de edificación o habilitación urbana.

La Guía del PMBOK (PMI, 2017), menciona que un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos.

2.2.2 Proyecto de inversión

El Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe) y la Directiva para la Formulación y Evaluación en el Marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y gestión de Inversiones (2017), define a Proyecto de Inversión como una intervención temporal que se financia, total o parcialmente, con recursos públicos, destinada a la formación de capital fijo, humano, natural, institucional y/o intelectual que tenga como propósito crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción de bienes y/o servicios que el Estado tenga responsabilidad de brindar o de garantizar su prestación.

2.2.3 Construcción

La Norma G.50 Seguridad Durante la Construcción (RNE, 2006), define a construcción como edificación, incluidas las excavaciones y las construcciones provisionales, las transformaciones estructurales, la renovación, la reparación, el mantenimiento (incluidos los trabajos de limpieza y pintura), y la demolición de todo tipo de edificios y estructuras. Obras de uso y servicio público: movimiento de tierras, trabajos de demolición, obras viales, cunetas, terminales, intercambios viales, aeropuertos, muelles, puertos, canales, embalses, obras pluviales y

marítimas (terminales, refuerzos rompeolas), carreteras y autopistas, ferrocarriles, puentes, túneles, trabajos de subsuelo, viaductos y obras relacionadas con la prestación de servicios como: comunicaciones, desagüe, alcantarillado y suministro de agua y energía. Montaje electromecánico, montaje y desmontaje de edificios y estructuras de elementos prefabricados. Procesos de preparación, habilitación y transporte de materiales.

2.2.4 Obra

La Norma G.050 Seguridad Durante la Construcción (RNE, 2006), define a obra como cualquier lugar o jurisdicción en el que se realice alguno de los trabajos u operaciones descritas en la definición de construcción.

Por otro lado, el Reglamento de la Ley de Contrataciones del estado (RLCE, 2015), define a obra como construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos.

2.2.5 Proyecto de construcción

Por su propia naturaleza cada edificio o infraestructura es el resultado de un proceso constructivo, tiene carácter único y su diseño y desarrollo supone un esfuerzo acotado en el tiempo. (Ortiz, 2015). El desarrollo, diseño y ejecución de proyectos de construcción se da en un contexto complejo, caracterizado inherentemente por la incertidumbre y el riesgo, que deben gestionarse; motivo de la presente investigación.

2.2.6 El producto de la construcción

Es el edificio o infraestructura, el cual, según Ortiz (2015), tiene las siguientes características:

- Es un producto duradero, según la vida útil de la infraestructura, que generalmente es no inferior a varios decenios.
- Es único, porque incluso en proyectos similares siempre va a existir algún factor relevante que se modifique.
- Es intensivo en capital, se tiene que invertir tanto en el desarrollo, diseño y ejecución.
- Es complejo, porque interactúan una gran cantidad de elementos y que como es fruto de un proceso constructivo, es inductor de incertidumbre y riesgo.

2.2.7 Incertidumbre, probabilidad de ocurrencia

Ortiz (2015), tomado de la ISO 31000 (2010), define a incertidumbre como el estado, incluso parcial, de la deficiencia en la información relativa a la comprensión o al conocimiento de un suceso, de sus consecuencias o de su probabilidad.

Como lo menciona Lledó (2013), la incertidumbre se da cuando no conocemos la probabilidad de ocurrencia de un evento. Cada evento u hecho tiene la posibilidad de suceder u ocurrir. Un hecho improbable que ocurra tiene una probabilidad de ocurrencia cercana a 0%, mientras que un hecho que es casi seguro que ocurra posee una probabilidad de ocurrencia muy cercana a 100%; matemáticamente se suele representar la probabilidad de ocurrencia en una escala del 0 al 1.

2.2.8 Riesgo

Ortiz (2015), describe al riesgo como un evento futuro, de ocurrencia incierta y con un impacto negativo sobre la obra. Otras definiciones como las tomadas de la ISO 31000 (2010), define al riesgo como el efecto de la incertidumbre sobre la consecución de los objetivos.

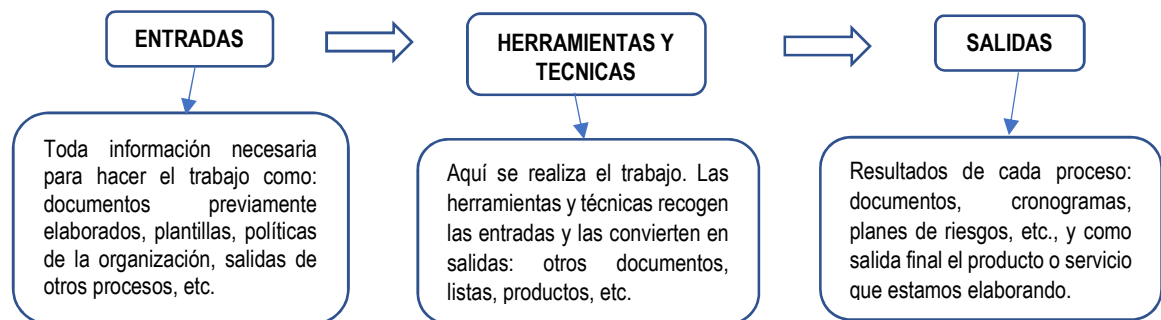
Godfrey (2004) define al riesgo como la posibilidad de ocurrencia de un evento adverso. Jaafari (1990) define el riesgo como la presencia de restricciones potenciales o reales que podrían interponerse en el camino de la correcta ejecución de un proyecto, provocando fallos totales o parciales durante la ejecución, la puesta en marcha o la vida de un edificio o infraestructura. Finalmente, Young (2007) define al riesgo como cualquier evento que pudiera evitar que la obra cumpliera con las expectativas depositadas sobre la misma por cualquier grupo de interés de acuerdo con lo estipulado por los contratos.

La Guía del PMBOK (PMI, 2017), define al riesgo de un proyecto como un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, de materializarse, uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito especificado o potencial, un supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas como positivas.

2.2.9 Procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades, interrelacionadas, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido

(Figura 09). Se caracterizan por sus entradas a utilizar, por las herramientas y técnicas a aplicar y por las salidas que se obtienen.



Fuente: Adaptado de Echeverría (2013)

Figura 09. Esquema de procesos de la Dirección de Proyectos

La Guía del PMBOK del PMI (2017) considera 49 Procesos de la Dirección de Proyectos, 05 Grupos de Procesos y 10 Áreas de Conocimiento. Tal como se ha mencionado, en este estudio se desarrollará los procesos descritos en la Tabla 04, con sus entradas, herramientas y técnicas y salidas.

2.2.10 Interesados del proyecto

Son todos los integrantes del equipo del proyecto y todas las entidades interesadas internas o externas de la organización que tienen requisitos y expectativas positivas o negativas hacia el proyecto. La identificación de interesados es un proceso continuo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. (PMI, 2017).

2.2.11 Gestión de riesgos

La gestión de los riesgos de un proyecto es un conjunto de procesos que interactúan entre sí y con otras áreas de conocimiento de la gestión de

proyectos y que tienen como objetivo aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto. (PMI, 2017).

Existen varias metodologías o estándares de gestión de riesgos (Anexo A), de las cuales la más aceptable y elegida para el desarrollo de la presente investigación es el estándar recomendado en la “Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos” (PMBOK) del PMI, sexta edición (2017). Esta guía indica que son siete los procesos a seguir para la gestión de riesgos y son:

- 1. Planificar la gestión de los riesgos:** Resultado Plan de gestión de riesgos.
- 2. Identificar los riesgos:** Resultado Registro de Riesgos.
- 3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos:** Resultado Registro de Riesgos Actualizado con priorización cualitativa.
- 4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos:** Resultado Registro de Riesgos Actualizado con priorización cuantitativa.
- 5. Planificar la respuesta a los riesgos:** Resultado Registro de Riesgos Actualizado con Plan de Respuesta.
- 6. Implementar la respuesta a los riesgos:** Proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos.
- 7. Monitorear los riesgos:** Proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto.

2.2.11.1 Plan de gestión de los riesgos

Es el documento que describe el modo en que se estructurarán y se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgos, puede incluir lo siguiente: Estrategia de riesgos, metodología, roles y responsabilidades, financiamiento, calendario, categorías de riesgo (RBS), apetito al riesgo, definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos, matriz de probabilidad e impacto, formato de los informes y seguimiento.

2.2.11.2 Lista de verificación, análisis de documentos, registro de riesgos

La lista de verificación, se realiza sobre la base de información histórica y del conocimiento acumulado a partir de proyectos similares y de otras fuentes de información.

El análisis de documentos, es una revisión estructurada de la documentación del proyecto, incluidos los planes, los supuestos, los archivos de proyectos anteriores, los acuerdos y otra información.

El registro de riesgos, es el documento inicial en el cual se registran los resultados del análisis de riesgos (lista de riesgos identificados) y de la planificación de la respuesta a los riesgos (lista de respuestas potenciales).

2.2.11.3 Análisis cualitativo de riesgos

Proceso donde los riesgos individuales identificados se priorizan a través de la evaluación de la probabilidad de ocurrencia y del impacto de dichos riesgos sobre los objetivos del proyecto. Este proceso es un medio rápido y económico de establecer prioridades para planificar la respuesta

a los riesgos y si fuera necesario sienta las bases para realizar el análisis cuantitativo de riesgos. El beneficio clave de este proceso es que concentra los esfuerzos en los riesgos de alta prioridad.

Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos, para cada uno de los riesgos identificados, se evalúan la probabilidad de ocurrencia y su impacto o efecto potencial de los mismos sobre un objetivo del proyecto, tal como el cronograma, el costo, la calidad o el desempeño.

Matriz de probabilidad e impacto, sirve para evaluar la importancia de cada riesgo y de su prioridad de atención. En la matriz al combinar probabilidad e impacto, da lugar a una clasificación de riesgo alto, riesgo moderado y riesgo bajo. El PMI (2017), propone una matriz de probabilidad e impacto como se muestra en la Figura 10.

		Amenazas					Oportunidades						
Probabilidad	Muy alta 0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	Muy alta 0,90	
	Alta 0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04	Alta 0,70	
	Mediana 0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03	Mediana 0,50	
	Baja 0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02	Baja 0,30	
	Muy baja 0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	Muy baja 0,10	
		Muy bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy alto 0,80	Muy alto 0,80	Alto 0,40	Moderado 0,20	Bajo 0,10	Muy bajo 0,05		
Impacto negativo						Impacto positivo							

Fuente: PMI, 2017

Figura 10. Matriz de probabilidad e impacto

Categorización de riesgos, luego de evaluar la importancia de los riesgos, se pueden categorizar por fuentes de riesgo con el uso de la RBS o por área de proyecto afectada utilizando la EDT/WBS.

2.2.11.4 Análisis cuantitativo de riesgos

En este proceso se busca analizar numéricamente el efecto de los riesgos individuales del proyecto identificados y priorizados en el análisis cualitativo sobre los objetivos generales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que cuantifica la exposición al riesgo del proyecto en general y se genera información cuantitativa en apoyo de la toma de decisiones a fin de reducir la incertidumbre del proyecto. Este proceso no es requerido para cada proyecto, pero en los que se utiliza se lleva a cabo durante todo el proyecto.

Simulación. El análisis cuantitativo de riesgos utiliza un modelo que simula los efectos combinados de los riesgos individuales del proyecto a fin de evaluar su impacto potencial en la consecución de los objetivos del proyecto. (PMI, 2017). Se utilizará el análisis de Monte Carlo.

2.2.11.5 Planificar la respuesta a los riesgos

En este proceso se desarrolla opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como tratar los riesgos individuales del proyecto. En cada respuesta a un riesgo se incluye la identificación y asignación de un propietario de la respuesta a los riesgos para que asuma la responsabilidad de cada una de las respuestas a los riesgos acordadas. En la Tabla 05 se describe las estrategias para amenazas y oportunidades, en la Tabla 06 para el riesgo general del proyecto a adoptar y en la Tabla 07 la respuesta a adoptar según tipo de riesgo.

Tabla 05: Estrategias para amenazas, oportunidades y el riesgo general del proyecto

PARA AMENAZAS	PARA OPORTUNIDADES	PARA EL RIESGO GENERAL DEL PROYECTO
<p>Escalar: Cuando la amenaza está fuera del alcance del proyecto o que la respuesta propuesta excedería la autoridad del director del proyecto. Los riesgos escalados no se gestionan a nivel de los proyectos y no son monitoreadas por el equipo del proyecto.</p> <p>Evitar: Se actúa para eliminar la amenaza o para proteger al proyecto de su impacto. Ejemplos son la ampliación del cronograma, cambio de estrategia o reducción del alcance, lo más drástico sería la anulación completa del proyecto. Algunos riesgos se pueden evitar aclarando requisitos, obteniendo mayor información, mejorando la comunicación o adquiriendo mayor experiencia.</p> <p>Transferir: Se traslada el impacto de una amenaza a un tercero, con la responsabilidad de la respuesta. Esta estrategia solo transfiere la amenaza, no la elimina, tampoco se deja de ser el propietario del riesgo. Implica el pago de una prima de riesgo a la parte que asume el riesgo. También se puede hacer uso de seguros, garantías de cumplimiento, fianzas, certificados de garantía, contratos o acuerdos.</p> <p>Mitigar: Se actúa de manera temprana para reducir a un nivel aceptable la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y su impacto sobre el proyecto. Estas acciones pueden ser adoptar procesos menos complejos, realizar más pruebas o seleccionar un proveedor más estable.</p> <p>Aceptar: De no ser rentable ni existir otra manera de abordar el riesgo, se decide reconocer el riesgo sin tomar medidas al menos hasta que se materialice el riesgo. Lo más común es establecer una reserva para contingencias que incluya tiempo, dinero o recursos para manejar los riesgos.</p>	<p>Escalar: Se busca que la oportunidad se concrete o se haga realidad, para ello se asigna al proyecto los recursos más talentosos para reducir el tiempo o el uso de nuevas tecnologías para reducir el costo y la duración para alcanzar los objetivos del proyecto.</p> <p>Explotar: La organización busca que la oportunidad se concrete o se haga realidad, para ello asigna al proyecto los recursos más talentosos para reducir el tiempo o hace uso de nuevas tecnologías para reducir el costo y la duración para alcanzar los objetivos del proyecto.</p> <p>Mejorar: Se utiliza para aumentar la probabilidad de ocurrencia y/o los impactos positivos de una oportunidad. Se logra con la adición de más recursos a una actividad para terminarla lo más pronto.</p> <p>Compartir: Significa asignar toda o parte de la propiedad de la oportunidad a un tercero mejor capacitado para capturar la oportunidad en beneficio del proyecto. Este tercero puede ser las asociaciones de riesgo conjunto, equipos, uniones temporales de empresas, etc.</p> <p>Aceptar: Es aprovechar la oportunidad si se presenta, aceptándola de manera activa o pasiva. Si la aceptación es activa, se establece una reserva para contingencias. Si la aceptación es pasiva no implica ninguna acción proactiva. Esta estrategia puede ser apropiada para las oportunidades de baja prioridad.</p>	<p>Evitar: Cuando el nivel de riesgo general sea significativamente negativo y fuera de los umbrales del proyecto. Cuando no es posible llevar el proyecto dentro de los umbrales, este puede ser cancelado.</p> <p>Explotar: Cuando el nivel de riesgo general sea significativamente positivo y fuera de los umbrales del proyecto. Los umbrales del proyecto pueden ser modificados para aprovechar la oportunidad.</p> <p>Transferir/compartir: Si el nivel del riesgo general es alto y la organización es incapaz de enfrentarlo, puede ser involucrado un tercero para manejar el riesgo a nombre de la organización.</p> <p>Mitigar/mejorar: Involucran el cambio de nivel de riesgo general del proyecto para optimizar las posibilidades de lograr los objetivos del mismo. Ejemplos son volver a planificar, cambiar el alcance, ajustar tiempos, etc.</p> <p>Aceptar: Cuando no es posible otra estrategia para abordar el riesgo general del proyecto, se opta por continuar el proyecto. Si es activa se establece una reserva general para contingencias del proyecto (tiempo, dinero, recursos, cuando excede los umbrales); si es pasiva no implica ninguna acción, salvo la revisión periódica del nivel del riesgo.</p>

Fuente: PMI, 2017.

Tabla 06: Resumen de estrategias para amenazas, oportunidades y riesgo general del proyecto

Estrategia a la amenaza	Estrategia al riesgo general	Estrategia a la oportunidad
Escalar	Evitar	Escalar
Evitar	Explotar	Explotar
Transferir	Transferir / compartir	Mejorar
Mitigar	Mitigar / mejorar	Compartir
Aceptar	Aceptar	Aceptar

Fuente: Elaborado en base al PMI, 2017.

Tabla 07: Respuesta a adoptar según tipo de riesgo

TIPO DE RIESGO		ESTRATEGIA DE RESPUESTA A ELEGIR
Amenaza/general	Baja	Aceptar la amenaza con plan de contingencia
	Moderada	Mitigar o transferir la amenaza
	Alta	Evitar la amenaza
Oportunidad/general	Baja	Compartir y mejorar la oportunidad
	Moderada	Compartir y mejorar la oportunidad
	Alta	Explotar la oportunidad

Fuente: Elaborado en base al PMI, 2017.

2.2.12 Éxito del proyecto

Para el PMI (2017), el éxito de un proyecto ya no solo debe medirse en completarlo dentro de las métricas de alcance, tiempo, costo y calidad; sino que más recientemente profesionales y académicos han determinado que el éxito de un proyecto también debe medirse teniendo en cuenta el logro de los objetivos del proyecto. Además, indican que el éxito del proyecto puede incluir, entre otros: Cumplir los términos y condiciones de un contrato, cumplir la estrategia, las metas y los objetivos de la organización y lograr la satisfacción de los interesados.

¿Qué es un proyecto exitoso?

Fernández (2001), considera a un proyecto exitoso, cuando debe terminar:

- Con el alcance programado.
- Dentro del tiempo previsto.
- Con el presupuesto aprobado.
- Con el cumplimiento de las especificaciones.
- Con la aceptación del cliente.
- Con el mutuo acuerdo sobre los cambios que se presentaron.
- Sin problemas laborales.
- Sin cambiar la cultura de la corporación (ni la del cliente ni la del contratista).
- Con el mejoramiento técnico-administrativo de las corporaciones.
- Con utilidades razonables para el contratista.
- Con la aceptación de la comunidad afectada por el proyecto.

2.2.13 Alcance del proyecto y del producto, análisis del producto, línea base del alcance

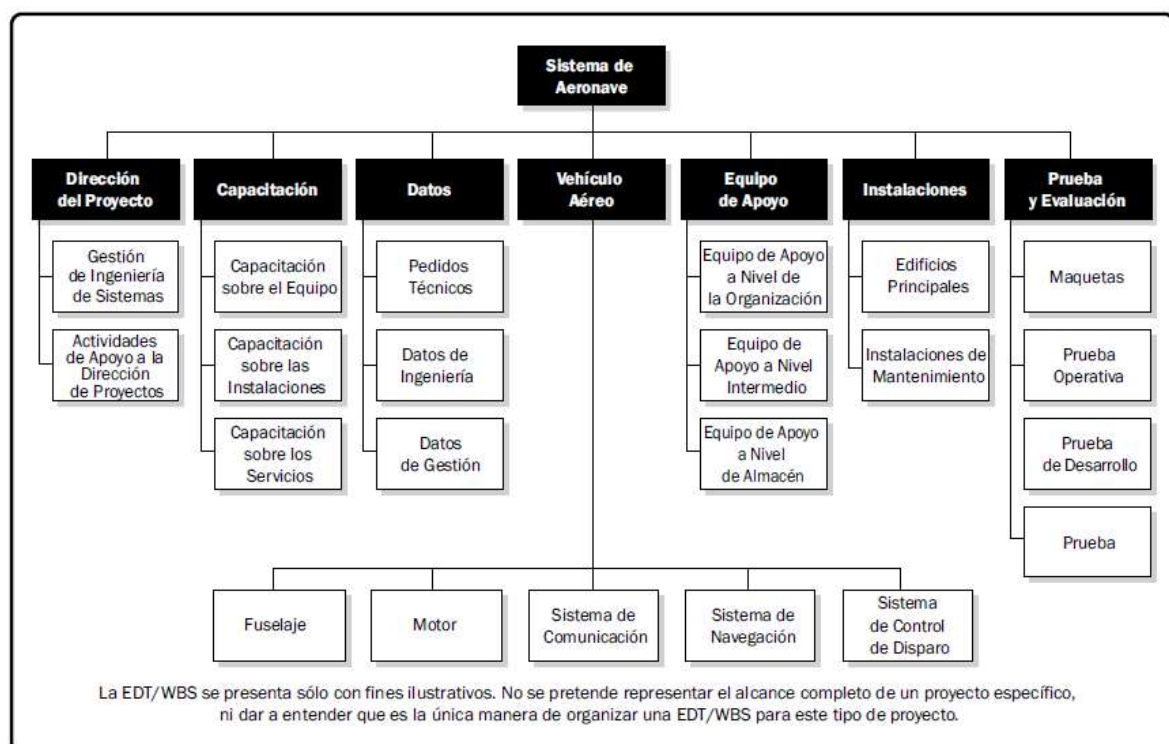
El **alcance del proyecto** es el trabajo que hay que realizar para entregar el producto con sus características y funciones, mientras que el **alcance del producto** es el conjunto de características y funciones que definen un producto. (Echeverría, 2013).

El **Análisis del producto**, es la herramienta que tiene por objeto analizar los objetivos y describir el producto tal y como ha sido definido por el cliente y traducirlo al trabajo que hay que hacer durante el proyecto y entregas concretas que en conjunto forme el producto requerido. (Echeverría, 2013).

La **línea base del alcance**, lo constituyen el enunciado del alcance, la EDT/WBS y el diccionario de la EDT/WBS (los dos primeros desarrollados para este estudio).

El **enunciado del alcance del proyecto**, es la descripción del alcance del proyecto y del producto, de los entregables principales, de los supuestos, de los criterios de aceptación, de las exclusiones y de las restricciones del proyecto. (PMI, 2017).

EDT/WBS (Estructura de desglose del trabajo). Gráfico resultante del proceso de descomposición o subdivisión de los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar, siendo el nivel más bajo de los componentes de la EDT/WBS, denominado paquetes de trabajo. En la Figura 11 se muestra un ejemplo de EDT/WBS.



Fuente: PMI, 2017

Figura 11. Ejemplo de EDT/WBS basada en los entregables principales

2.2.14 Ruta crítica, cronograma del proyecto

Ruta crítica (CPM): Secuencia de actividades que representa el camino más largo a través de un proyecto y determina la menor duración posible del mismo.

Cronograma del proyecto, documento que presenta actividades relacionadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos. Como mínimo debe tener una fecha de inicio y una fecha de finalización planificadas de cada actividad. Se representa de forma gráfica, utilizando uno o más de los siguientes formatos: Diagrama de barras o Gantt, diagrama de hitos o diagrama de red. (PMI, 2017).

2.2.15 Costos, reservas para contingencias, línea base de costos, reserva de gestión y presupuesto del proyecto

Costos: La estimación de costos de un proyecto, consiste en desarrollar de forma aproximada los recursos monetarios necesarios para completar sus actividades, determinando el monto requerido para completar el trabajo del proyecto. PMI (2017).

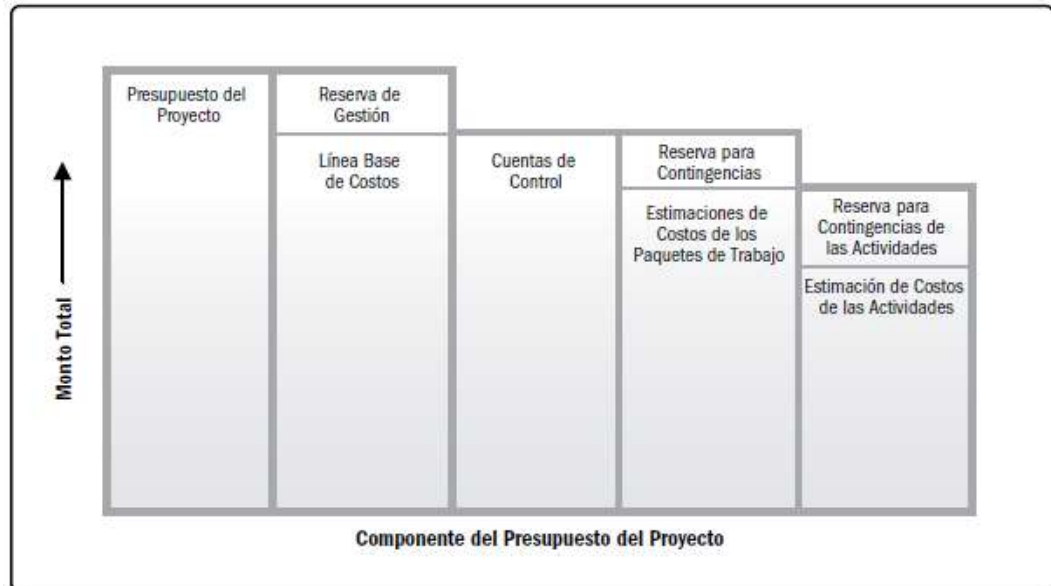
Reservas para contingencias: Son los presupuestos que se destinan a los riesgos identificados y asumidos por la organización, pueden cubrir una actividad específica, la totalidad del proyecto o ambas. Estas reservas pueden determinarse como un porcentaje del costo estimado, como un monto fijo o calculado con métodos de análisis cuantitativos. PMI (2017).

Línea base de costos, o cuentas de control, es la suma de las estimaciones de los costos de los paquetes de trabajo más las reservas para contingencias. La línea base de costos es la versión aprobada del

presupuesto por fases del proyecto y se puede visibilizar a través de la denominada curva S. PMI (2017).

Reserva de gestión o imprevistos, son cantidades específicas del presupuesto del proyecto que se retienen por razones de control de gestión y que se reservan para cubrir trabajo no previsto dentro del alcance del proyecto. Es poco usual en un proyecto de inversión pública. PMI (2017).

Presupuesto: Suma de la línea base de costos más la reserva de gestión (estas reservas no siempre están presente en todos los proyectos, deben estar debidamente aprobadas), tal como se aprecia en la Figura 12. La línea base de costos es la versión aprobada del presupuesto del proyecto en sus diferentes fases temporales que incluye las reservas para contingencias, pero no incluye las reservas de gestión. PMI (2017).



Fuente: PMI, 2017

Figura 12. Componentes del presupuesto del proyecto

Agregación de costos: Partiendo de la EDT/WBS, se agrega los costos de cada actividad para obtener los costos de los paquetes de trabajo y que

agregado las reservas para contingencias den el costo de la cuenta de control (línea base de costos) y finalmente agregado la reserva de gestión den el presupuesto del proyecto.

2.2.16 Análisis de Monte Carlo

Una de las cuestiones fundamentales de la gestión de proyectos es, ¿Cuál será la duración y el costo de un proyecto teniendo en cuenta los múltiples riesgos e incertidumbres?

Las estimaciones de plazo y costo que hacemos durante la planificación de un proyecto están sujetas a variabilidad. Una determinada tarea no cuesta o dura siempre lo mismo, al igual que los riesgos identificados, tienen una determinada probabilidad de ocurrir y un impacto. Por ello no es correcto dar un valor determinado para el costo o la duración del proyecto, ya que estos van a estar sujetos a variabilidad. Lo más correcto sería hablar de un valor medio y una variabilidad para el costo y la duración, los cuales pueden determinarse mediante el análisis de Monte Carlo. (<https://www.rekursenprojectmanagement.com/metodo-de-montecarlo/>).

El análisis de Monte Carlo es un método de simulación que permite calcular estadísticamente el valor final de una secuencia de sucesos no deterministas (sujetos a variabilidad), como es el caso del plazo y el costo de un proyecto. Consiste en ejecutar varias veces los diferentes sucesos variando aleatoriamente su valor en función de la función estadística que los define, dando como resultado un conjunto de valores finales.

Por su complejidad, el análisis de Monte Carlo se realiza utilizando cualquiera de los siguientes programas informáticos: @risk de Palisade, Crystal Ball de Oracle, RiskyProject de Intaver Institute Inc, etc.

Finalmente, debemos preguntarnos ¿cuál es la probabilidad de que el proyecto se ejecute en el plazo y con el presupuesto aprobado? El método de Monte Carlo nos da esa respuesta, por ejemplo, si se realizaron 100 iteraciones y en 65 de ellas el proyecto se ejecuta en el plazo, la oportunidad sería 65%. (Intaver Institute Inc.). En la Tabla 08, se presenta sus principales fortalezas, debilidades y aplicaciones.

Tabla 08: Fortalezas y debilidades del análisis de Monte Carlo

Fortalezas	Debilidades	Requisitos para una aplicación efectiva
Se utiliza principalmente para la toma de decisiones estratégicas en el análisis de riesgos de la programación del proyecto y costos.	Los cronogramas no son simples y con frecuencia no pueden ser utilizados en la simulación sin una depuración por un programador experto.	Creación de un buen modelo de proyecto. Modelos típicos incluyen la estimación de costos y el cronograma.
Permite que todos los riesgos especificados varíen simultáneamente.	La calidad de los datos de entrada depende en gran medida de la opinión de expertos y el esfuerzo y la experiencia del analista de riesgos.	Utilizar modelos de nivel de resumen, como cronogramas de proyectos y estimaciones de costos.
Calcula estimaciones cuantitativas del riesgo global del proyecto; refleja la realidad de que pueden ocurrir varios riesgos juntos en el proyecto.	La simulación a veces es vista por la administración como innecesaria o demasiado sofisticada en comparación con las herramientas tradicionales de gestión de proyectos.	Acceder a datos de calidad superior en los riesgos, incluyendo el impacto del riesgo en los elementos del proyecto, incertidumbre en la duración de las actividades y costos de elementos de costos; la credibilidad depende de la calidad de los datos recogidos.
Proporciona respuestas a preguntas tales como: (1) ¿Qué tan probable es el plan base para tener éxito? (2) ¿Cuánto de contingencia en tiempo y costo necesitamos para alcanzar nuestro nivel de confianza deseado?	La simulación de Monte Carlo requiere software especializado que debe ser adquirido y aprendido, y puede existir una barrera para su uso. Producirá resultados poco realistas a menos que los datos	El uso correcto de las herramientas de simulación.

(3) ¿Qué actividades son de entrada incluyan tanto las importantes para determinar el amenazas como las riesgo general del proyecto? oportunidades.

Fuente:

https://www.academia.edu/12281372/Título_USO_SIMULACION_MONTE_CARLO_EVALUACION_PROYECTOS, en base al PMI, 2009.

Las funciones de distribución de probabilidad que utiliza el análisis de Monte Carlo para describir de manera más realista la incertidumbre en las variables de un análisis de riesgo, son: Normal, Log Normal, Uniforme, Triangular, PERT, discrete, etc. Con el RiskyProject, se usará la distribución Uniforme, la cual considera que todos los valores tienen las mismas probabilidades de ocurrir; solo se tiene que ingresar el mínimo y el máximo.

2.2.17 RiskyProject

RiskyProject es un software de gestión de riesgos del proyecto con análisis integrado de riesgos, creado por Intaver Institute Inc. RiskyProject analiza el cronograma del proyecto con riesgos e incertidumbres, calcula la probabilidad de que se completen los proyectos dentro de un período determinado de tiempo y presupuesto, clasifica los riesgos, y presenta los resultados en formatos que son fáciles de leer y entender. RiskyProject también ayuda a llevar a cabo la gestión de riesgos del proyecto.

RiskyProject realiza los análisis de riesgos tanto cualitativos como cuantitativos. Si tanto el registro de riesgos y el cronograma del proyecto tiene los datos necesarios, RiskyProject realiza el análisis cuantitativo de riesgos haciendo uso del método de Monte Carlo. Si no hay datos del proyecto (costo o calendario), RiskyProject realiza solo el análisis de riesgos cualitativo. RiskyProject se integra perfectamente con otros

softwares de gestión de proyectos tal como Microsoft Project u Oracle Primavera o puede funcionar como una aplicación independiente.

2.3 HIPOTESIS

La gestión de riesgos permitirá el éxito del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén.

2.4 VARIABLES

Variable 1: Gestión de riesgos.

Variable 2: Éxito del proyecto.

Tabla 09: Variables y sus indicadores

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	INDICADOR
Variable 1	Gestión de riesgos	Plan de gestión de los riesgos
		Registro de los riesgos
		Análisis cualitativo de riesgos
		Análisis cuantitativo de riesgos
		Respuesta a los riesgos
Variable 2	Éxito del proyecto	Alcance
		Tiempo (cronograma)
		Costo

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III:

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

CAPITULO III: RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

3.1 Análisis y discusión de resultados

Para realizar la gestión de riesgos del proyecto en estudio, se optó por lo recomendado en el estándar: “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos” o “A Guide to the Project Management Body of Knowledge” (PMBOK Guide), sexta edición (2017) del Project Management Institute (PMI), ya que recoge los procesos de otras metodologías y es adoptado por la normativa peruana. Este estándar contiene diez Áreas de Conocimiento, la octava de ellas se refiere a la **Gestión de Riesgos del Proyecto**. Los resultados de su desarrollo referido al grupo de procesos de Planificación, su análisis y discusión se presentan a continuación:

3.1.1 PLAN DE GESTION DE RIESGOS

Para su elaboración (Tabla 10), se utilizó como entradas el Acta de Constitución del Proyecto (anexo B) y el Registro de Interesados del Proyecto (anexo C). La herramienta utilizada la matriz de Interesados.

Tabla 10: Plan de Gestión de Riesgos

PLAN DE GESTION DE RIESGOS			
1. INFORMACION DEL PROYECTO			
Empresa/Organización	CONSTRUCTORA		
Proyecto	Mejoramiento de los servicios académicos y administrativos de la Universidad Nacional de Jaén, distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca.		
Fecha de preparación	Junio del 2018.		
Cliente	Universidad Nacional de Jaén (UNJ)		
2. METODOLOGIA DE GESTION DE RIESGOS			
PROCESO	DESCRIPCION	HERRAMIENTAS	FUENTE DE INFORMACION
Planificar la gestión de los riesgos	Elaborar el plan de gestión de los riesgos	Matriz de interesados, guía PMBOK	Proyecto, interesados, bibliografía relacionada
Identificar los riesgos	Identificar que riesgos pueden afectar el proyecto y documentar sus características	Lista de verificación, matriz de riesgos, estructura de desglose del riesgo (RBS)	Proyecto, estudios similares, bibliografía relacionada

Realizar el análisis cualitativo de los riesgos	Evaluar la probabilidad e impacto, establecer jerarquía de importancia	Matriz de probabilidad e impacto, categorización de riesgos	Proyecto, estudios similares, bibliografía relacionada
Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos	Evaluar la probabilidad e impacto global, cálculo de reserva de contingencia	Modelado y simulación (software para análisis de Montecarlo)	Proyecto, estudios similares, bibliografía relacionada
Planificar la respuesta a los riesgos	Definir la respuesta a los riesgos	Matriz de estrategias, asignación de riesgos	Proyecto, estudios similares, bibliografía relacionada
Implementar la respuesta a los riesgos	Planificar la ejecución de respuestas (no se realizará en este estudio)	No aplica	No aplica
Monitorear los riesgos	Verificar la ocurrencia de riesgos, supervisar y verificar la ejecución de respuestas. Verificar la aparición de nuevos riesgos (no se realizará)	No aplica	No aplica

3. ROLES Y RESPONSABILIDADES

PROCESO	ROLES	PERSONAS	RESPONSABILIDADES
Planificar la gestión de los riesgos	Líder Miembros	Equipo de gestión de riesgos (EGR)	Dirigir, responsable directo. Proveer definiciones, ejecutar actividad
Identificar los riesgos	Líder Miembros	EGR	Dirigir, responsable directo. Proveer definiciones, ejecutar actividad
Realizar el análisis cualitativo de los riesgos	Líder Miembros	EGR	Dirigir, responsable directo. Proveer definiciones, ejecutar actividad
Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos	Líder Miembros	EGR	Dirigir, responsable directo. Proveer definiciones, ejecutar actividad
Planificar la respuesta a los riesgos	Líder Miembros	EGR	Dirigir, responsable directo. Proveer definiciones, ejecutar actividad
Implementar la respuesta a los riesgos	No aplica	No aplica	No aplica
Monitorear los riesgos	No aplica	No aplica	No aplica

4. PRESUPUESTO DEL EQUIPO DE GESTION DE RIESGOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT .	TIEMPO (mes)	TARIFA	PARCIAL (S/.)
1.00	PERSONAL					
1.01	Jefe de equipo	Und	1.00	24.00	8,000.00	192,000.00
1.02	Especialista en gestión de riesgos	Und	1.00	24.00	6,000.00	144,000.00
1.03	Personal de apoyo	Und	1.00	24.00	3,500.00	84,000.00
1.04	Secretaria	Und	1.00	24.00	1,800.00	43,200.00
2.00	MATERIALES					
2.01	Materiales varios	Und	1.00	24.00	600.00	14,400.00
3.00	EQUIPOS					
3.01	Equipos varios	Und	1.00	24.00	900.00	21,600.00
TOTAL (S/.)						499,200.00

5. CALENDARIO DE LA GESTION DE RIESGOS

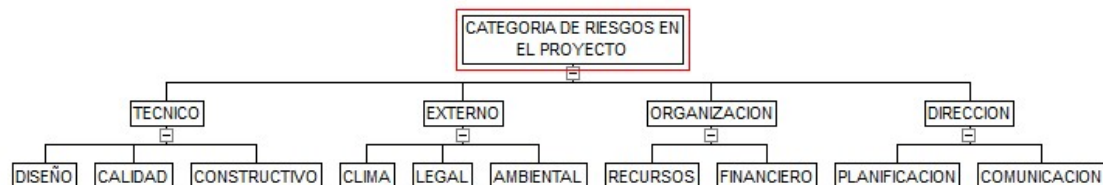
PROCESO	MOMENTO DE EJECUCION	ENTREGABLE DEL WBS	PERIODICIDAD DE EJECUCION
Planificar la gestión de los riesgos	Al inicio del proyecto	3.14.1 Documentos de proceso de inicio	Una vez
Identificar los riesgos	Al inicio del proyecto y en cada reunión del equipo del proyecto	3.14.2 Documentos de proceso de planificación	Una vez y semanal
Realizar el análisis cualitativo de los riesgos	Al inicio del proyecto y en cada reunión del equipo del proyecto	3.14.2 Documentos de proceso de planificación	Una vez y semanal
Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos	Al inicio del proyecto y en cada reunión del equipo del proyecto	3.14.2 Documentos de proceso de planificación	Una vez y semanal

Planificar la respuesta a los riesgos	Al inicio del proyecto y en cada reunión del equipo del proyecto	3.14.2 Documentos de proceso de planificación	Una vez y semanal
Implementar la respuesta a los riesgos	En cada fase del proyecto	3.14.3 Documentos de proceso de ejecución	Semanal
Monitorear los riesgos	En cada fase del proyecto	3.14.4 Documentos de proceso de monitoreo y control	Semanal

6. CATEGORIAS DE RIESGO

Técnico, Externo, Organización, Dirección del proyecto

7. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGOS (RBS)



8. DEFINICIONES DE PROBABILIDAD E IMPACTO DE RIESGOS

8.1 DEFINICIONES DE PROBABILIDAD

Muy Alta	Muy alta probabilidad que ocurra el riesgo (90% de probabilidad)
Alta	Alta probabilidad que ocurra el riesgo (70% de probabilidad)
Media	Probable que ocurra el riesgo (50% de probabilidad)
Baja	Baja probabilidad que ocurra el riesgo (30% de probabilidad)
Muy Baja	Muy baja probabilidad que ocurra el riesgo (10% de probabilidad)

8.2 DEFINICIONES DE IMPACTO

Objetivo de Proyecto	Muy bajo (0.05)	Bajo (0.10)	Moderado (0.20)	Alto (0.40)	Muy Alto (0.80)
Alcance: Cumplir con todos los entregables del proyecto, sin afectaciones	Menos del 5% de entregables afectados	Entre el 5% al 10% de entregables afectados	Entre el 10% al 20% de entregables afectados	Entre el 20% al 40% de entregables afectados	Más del 40% de entregables afectados
Tiempo: Terminar el proyecto en el plazo programado	Aumento del tiempo menos de 7 días (1%)	Aumento del tiempo entre 7 a 30 días (1%-5%)	Aumento del tiempo entre 30 a 75 días (5%-10%)	Aumento del tiempo entre 75 a 150 días (10%-20%)	Aumento del tiempo mayor a 150 días (20%)
Costo: Terminar el proyecto con el presupuesto aprobado	Aumento del presupuesto menos del 1%	Aumento del presupuesto entre el 1% al 5%	Aumento del presupuesto entre el 5% al 10%	Aumento del presupuesto entre el 10% al 20%	Aumento del presupuesto mayor al 20%
Calidad	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

9. MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO

9.1 AMENAZAS (RIESGOS)

Impacto		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Probabilidad		0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080

9.2 OPORTUNIDADES

Impacto		Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
Probabilidad		0.80	0.40	0.20	0.10	0.05
Muy Alta	0.90	0.720	0.360	0.180	0.090	0.045
Alta	0.70	0.560	0.280	0.140	0.070	0.035
Moderada	0.50	0.400	0.200	0.100	0.050	0.025
Baja	0.30	0.240	0.120	0.060	0.030	0.015
Muy Baja	0.10	0.080	0.040	0.020	0.010	0.005

9.3 PRIORIDAD DEL RIESGO

	Baja		Moderada		Alta
--	------	--	----------	--	------

10. REVISION DE LA TOLERANCIA DE LOS INTERESADOS (Tolerancia al riesgo)	
10.1 Alcance: No mayor al 50% de entregables afectados	
10.2 Tiempo: No mayor al 30% de incremento del tiempo o plazo	
10.3 Costo: No mayor al 25% de incremento del presupuesto	
11. FORMATO DE LOS INFORMES	
Planificar la gestión de los riesgos	Plan de gestión de riesgos
Identificar los riesgos	Registro de riesgos identificados
Realizar el análisis cualitativo de los riesgos	Evaluación cualitativa de riesgos
Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos	Evaluación cuantitativa de riesgos
Planificar la respuesta a los riesgos	Actualizaciones al plan y documentos del proyecto
Implementar la respuesta a los riesgos	No aplica
Monitorear los riesgos	No aplica
12. SEGUIMIENTO	
Con la finalidad de realizar el seguimiento y control de riesgos, se recomienda efectuar una revisión del estado de los riesgos en cada una de las reuniones semanales. Si se identificara nuevos riesgos, el EGR deberá actualizar el plan de gestión de riesgos para la siguiente reunión. De manera mensual se deberá evaluar de forma integral todos los riesgos presentados, de tal manera que se tenga un registro de riesgos actualizados, acciones correctivas y preventivas recomendadas y lecciones aprendidas.	

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 REGISTRO DE RIESGOS

Para desarrollar el registro de riesgos se utilizó como entradas el Plan de Gestión de Riesgos, el Alcance del Proyecto, para nuestro estudio constituido por el Enunciado del Alcance y el EDT integral (ítem 3.6) y el EDT del componente 3 del proyecto (anexo E), el Cronograma del Proyecto (cronograma resumen ver ítem 3.7) y detallado (anexo F), la Línea Base de Costos (ítem 3.8), y los documentos del Proyecto (expediente técnico).

Las herramientas y técnicas utilizadas son: Lista de Verificación o Chequeo y Análisis de Documentos (expediente técnico, tesis relacionadas, artículos, libros relacionados, etc.). Como resultado del análisis de la documentación se elaboró una Lista de Riesgos Potenciales en Proyectos Constructivos, considerándose ésta como la Lista de Verificación o de Chequeo (anexo D) de nuestro proyecto; y una Lista Preliminar de Riesgos con Probabilidades y Respuestas Adoptadas en otros estudios (Tabla 11).

Además, como ejemplo se determinó para el riesgo “variación del costo de la mano de obra”, que la probabilidad de ocurrencia es de un 90% (por

cuanto el plazo de ejecución es de dos años y es alto la probabilidad de la variación del costo). El impacto de la variación de los costos, según los índices unificados del código 47, es de 0,28% para el periodo 2017-2018, 3,36% para el periodo 2018-2019 y según la tendencia de crecimiento para el periodo 2019-2020 se espera una variación mayor al 5%; por lo que se adopta un valor de 10% de impacto en los costos.

De la lista de chequeo (anexo D), lista preliminar (Tabla 11) y el EDT del proyecto (anexo E) se hizo una depuración llegando a identificar los riesgos de nuestro proyecto la que se presenta en el Registro de Riesgos (Tabla 12).

Tabla 11: Lista Preliminar de Riesgos

LISTA PRELIMINAR DE RIESGOS CON PROBABILIDADES Y RESPUESTAS ADOPTADAS						
Fuente del riesgo	Descripción del riesgo	Causa del riesgo	Probabilidad adoptada	Prioridad del riesgo	Respuesta adoptada	Referencia bibliográfica
Financiero	Aumentos del costo de los insumos	Inflación	0.7	Alta	Aceptar	(2)
Externo	Afectación de instalaciones existentes (interferencias)	Existencia de tuberías	0.7	Alta	Mitigar	(2)
Constructivo	Interrupción de la vía	Necesidad de trabajos que cruza la vía	0.5	Moderada	Aceptar	(2)
Dirección	Falta de liquidez por modificación a los trabajos	Carencia de autorización escrita por el cliente	0.3	Alta	Transferir	(2)
Externo	Retraso en aprobación y permiso para construcción de obra	Demora de aprobación por parte de la Municipalidad, trabas municipales	0.5	Alta	Mitigar	(19)
Externo	Paralización de las obras de construcción por el sindicato	Huelga de trabajadores por condiciones y horarios de trabajo inadecuados, desacuerdo con salarios	0.5	Alta	Mitigar	(20)
Dirección	Baja satisfacción de los interesados del proyecto	No cumplimiento de los objetivos de calidad	0.3	Moderada	Mitigar	(21)
Constructivo	Deslizamientos o daños derivados de la topografía del terreno	Tipo de terreno sin tratamiento	0.5	Alta	Mitigar	(22)
Constructivo	Daños por presencia de agua	Presencia de napa freática, filtraciones no controladas, canales de tierra	0.4	Alta	Mitigar	(22)
Diseño	Estimación inadecuada de los tiempos de las actividades	Estimación equivocada de tiempos	0.4	Alta	Evitar	(23)
Diseño	Diferencia/Incongruencia entre medidas en planos y en campo (topografía)	Mal estudio topográfico	0.4	Alta	Transferir	(24)
Externo	Presencia de entes municipales y vecinos	Cumplimiento de normativas municipales y buena relación con vecinos	0.4	Alta	Explotar	(24)
Externo	Dificultad de acceso para emplazamiento de instalaciones	Problemas con los permisos por propietarios de terrenos	0.3	Moderada	Negociar	(9)
Organización	Falta o poca liquidez de la empresa constructora	Demora de pago por parte de la Entidad	0.3	Alta	Mitigar	(25)
Diseño	Planos o especificaciones deficientes	Mal evaluación del expediente técnico	0.5	Moderada	Mitigar	(25)
Constructivo	Incumplimiento de los protocolos de monitoreo y control	Mal supervisión de obra	0.5	Alta	Mitigar	(25)
Constructivo	Error en el diseño constructivo	Inexperiencia del personal de dirección de obra	0.3	Alta	Mitigar	(25)
Externo	Extorsiones, amenazas y comisiones	Presencia de sindicatos	0.4	Moderada	Evitar	(26)
Dirección	Bajo rendimiento del personal	Personal no calificado, sin experiencia, ubicación inadecuada	0.4	Alta	Mitigar	(26)
Organización	Falta de pago de adelantos	Falta de liquidez de la Entidad	0.4	Alta	Mitigar	(26)

Fuente del riesgo	Descripción del riesgo	Causa del riesgo	Probabilidad adoptada	Prioridad del riesgo	Respuesta adoptada	Referencia bibliográfica
Externo	Entrega de equipos tardío / Demora en el tiempo de entrega de equipos	Falta de liquidez de la constructora, incumplimiento de proveedores, demora en la fabricación y/o transporte	0.5	Alta	Evitar	(26)
Financiero	Incremento del tipo de cambio	Movimiento del mercado internacional	0.5	Alta	Transferir	(20)
Constructivo	Accidente fatal en obra	Caída de gran altura por no uso de EPP, o uso incorrecto, electrocución	0.3	Alta	Mitigar	(20)
Dirección	Falta de planeación en los procesos	Inexistencia de una dirección de proyectos	0.6	Alta	Mitigar	(27)
Dirección	Problemas de comunicación entre los diferentes interesados del proyecto	No existe liderazgo	0.6	Alta	Evitar	(27)
Diseño	Modificaciones inesperadas en el diseño de la cimentación por factores externos o edificaciones vecinas	Presencia de edificaciones vecinas, situaciones inesperadas, mal diseño	0.4	Alta	Evitar	(27)
Diseño	Inconsistencias en el diseño estructural proyectado y las condiciones del terreno previstas	Problemas en el estudio de suelos	0.8	Alta	Transferir	(27)
Ambiental	Oposición de grupos ambientalistas y comunidades	Compromisos incumplidos o no contemplados	0.8	Alta	Mitigar	(28)
Dirección	Contratación de mano de obra foránea	Interacciones negativas con la comunidad	0.8	Alta	Mitigar	(28)
Ambiental	Denuncias por abatimiento de mantos acuíferos	Posible disminución de caudal en aguas captadas por comunidades	0.8	Alta	Mitigar	(28)
Dirección	Conflicto con otros proyectos por el uso del recurso	Carencia del recurso	0.8	Alta	Mitigar	(28)
Externo	Zonas de falla geológica	Derrumbe del frente de excavación y formación de sobre excavaciones	0.8	Alta	Mitigar	(28)
Legal	No se cumplen las condiciones y compromisos contractuales	Claúsulas inadecuadas en el contrato	0.9	Alta	Mitigar	(29)
Externo	Paralización de las obras por efecto de fenómenos naturales	Evento natural extremo	0.8	Alta	Aceptar	(29)
Dirección	No disponibilidad de recursos físicos y humanos para el desarrollo de obras civiles	Escaso personal capacitado	0.9	Alta	Mitigar	(29)
Financiero	No disponibilidad de recursos financieros para el desarrollo de obras civiles	Gobierno central no realiza las transferencias	0.8	Alta	Mitigar	(29)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Registro de Riesgos

N°	Causa del riesgo	Descripción del riesgo	Efecto (consecuencia)	Categoría	Supuestos	Entregable afectado	Código EDT	Indicador de riesgo (disparador)	Posible respuesta
1	Incremento de la mano de obra según CAPECO	Variación del costo de la mano de obra	Incremento del presupuesto de obra	Financiero	Costos no varían	Todo el proyecto	3.0	Firma de pacto colectivo	Aceptar
2	Mala estimación de las características del suelo, sobrecarga no considerada	Asentamiento de estructuras inadmisibles	Colapso total o parcial del terreno y/o fallo estructural de la cimentación	Diseño	Suelos estables	Zapatas continuas biblioteca	3.9.2	Presencia de fisuramiento	Mitigar
3	Descarga de aguas residuales a la PTAR, malos olores	Oposición de grupos ambientalistas y la comunidad	Paralización de obras o impedimento de realizar trabajos	Ambiental	Descarga mínima	Infraestructura sanitaria	3.2.11	Trabajos en la red de desagüe hacia la PTAR	Mitigar
4	Inflación	Aumento del costo de los insumos	Incremento del presupuesto de obra	Financiero	Costos no varían	Todo el proyecto	3.0	Disminución de la capacidad adquisitiva	Aceptar
5	Existencia de tubería de abastecimiento de agua	Interferencias en obra	Paralización de actividades, malestar de usuarios	Constructivo	No hay tubería	Vías de acceso	3.2.19	Flujo de agua a presión	Mitigar
6	Incumplimiento de compromisos asumidos	Suspensión de trabajos dispuesto por PROVIAS NACIONAL	Paralización de trabajos en derecho de vía	Constructivo	Permiso vigente	Infraestructura sanitaria	3.2.11	Notificación de PROVIAS NACIONAL	Mitigar
7	Vencimiento de licencia de edificación	Paralización de obra por la Municipalidad	Retrazo en la ejecución de la obra	Comunicación	Licencia vigente	Todo el proyecto	3.0	Notificación de la Municipalidad	Mitigar
8	Condiciones y horarios de trabajo inadecuados, demora en el pago	Huelga de trabajadores de construcción civil	Paralización de trabajos, retraso en la ejecución	Planificación	Buena relación con el Sindicato	Todo el proyecto	3.0	Malestar de trabajadores	Mitigar
9	Suelo inestable, suelo saturado, falta de	Derrumbes de taludes en excavaciones	Retrazo en ejecutar la actividad, mayor gasto	Constructivo	Suelo estable y seco	Terreno habilitado y excavado estadio	3.13.1	Presencia de agua en el suelo	Mitigar
10	Filtraciones de agua en canales existentes	Suelo saturado	Impedimento de ejecutar trabajos de excavación	Constructivo	No hay filtraciones	Terreno habilitado y excavado de FIFA, comedor, auditorio y estadio	3.6.1, 3.10.1, 3.12.1, 3.13.1	Agua permanente en el suelo	Mitigar
11	Incumplimiento de compromisos asumidos, no renovación	Cancelación de certificación ambiental o pérdida de vigencia	Paralización de trabajos, sanciones administrativas	Legal	Cumplimientos y vigencias	Todo el proyecto	3.0	Notificación de la Dirección General de Asuntos Ambientales	Mitigar
12	Oposición de propietarios de terrenos alrededor de la PTAR	Impedimento de ejecución de línea de evacuación de aguas residuales a la PTAR	Retrazo en la ejecución de la obra	Comunicación	Se cuenta con autorizaciones	Infraestructura sanitaria	3.2.11	Inicio de trabajos alrededor de la PTAR	Evitar

N°	Causa del riesgo	Descripción del riesgo	Efecto (consecuencia)	Categoría	Supuestos	Entregable afectado	Código EDT	Indicador de riesgo (disparador)	Posible respuesta
13	Presencia de línea de alta tensión, no uso de EPP	Accidente fatal en obra	Retrazo en trabajos	Constructivo	Personal capacitado	Todo el proyecto	3.0	Trabajos cercanos a la línea de alta tensión	Mitigar
14	Falta de comunicación entre los interesados	Conflicto de intereses entre los involucrados	Paralización de trabajos	Comunicación	Buena comunicación	Todo el proyecto	3.0	Quejas de los interesados	Mitigar
15	Interrupciones no autorizadas y prolongadas de suministro de agua para irrigación	Demandas judiciales de usuarios	Sanciones administrativas, paralización de trabajos	Legal	Interrupciones autorizadas y de corto plazo	Canalización	3.2.7	Cartas notariales de usuarios	Mitigar
16	Inadecuada limitación del área de falla geológica	Ampliación de área de influencia de zona de falla geológica	Reubicación de estructuras proyectadas	Diseño	Adecuada delimitación	Terreno habilitado y excavado biblioteca	3.9.1	Presencia de fallas en excavaciones	Aceptar
17	Incumplimiento del contrato	Rescisión de contrato	No culminación del proyecto	Legal	Contrato sólido	Todo el proyecto	3.0	Avisos y cartas notariales	Evitar
18	Fuertes y prolongadas precipitaciones lluviosas	Deslizamiento de terrenos, avalanchas, huaycos	Destrucción de trabajos, paralización de obras	Clima	Lluvias moderadas	Terreno habilitado y excavado de biblioteca, comedor y estadio	3.9.1, 3.10.1, 3.13.1	Lluvias intensas	Aceptar
19	Mal estudio topográfico	Incongruencia entre medidas en planos y en campo	Incremento de metas y presupuesto	Diseño	Congruencia de medidas	Canalización	3.2.7	Trabajos de replanteo	Mitigar
20	Expediente técnico no consideró el metrado	Solicitud de adicionales de obra	Incremento de presupuesto	Diseño	Metrados adecuados	Todo el proyecto	3.0	Trabajos de revestimiento	Mitigar
21	Cambios o presión política	Cambio en el equipo de gobierno	Paralización o retraso de las obras	Legal	No hay cambios	Todo el proyecto	3.0	Cambio de autoridades	Evitar
22	Parte de la zonas (1 y 2) destinadas como botaderos han sido invadidas por pobladores	Oposición de usar las zonas 1 y 2 de propiedad de la UNJ como botaderos de material excedente	Paralización, denuncias judiciales, indemnizaciones, cambio de botaderos, incremento del presupuesto	Legal	Retiro de invasores	Terreno habilitado y excavado estadio	3.13.1	Reclamo de invasores	Evitar
23	Pérdida de vigencia de transferencia a título gratuito de terreno de la UNJ	Reversión del terreno al Estado (MINAGRI) por cumplimiento de plazo otorgado (05 años)	No se ejecuta el proyecto	Legal	Ampliación de vigencia	Todo el proyecto	3.0	Término del plazo otorgado en Resolución Ministerial	Mitigar

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 ACTUALIZACION AL REGISTRO DE RIESGOS COMO RESULTADO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

Para el análisis cualitativo de riesgos, utilizamos como entrada o fuente de datos el Plan de Gestión de Riesgos, el Registro de Riesgos y el Registro de Interesados (anexo C); y como herramientas y técnicas la Evaluación de Probabilidad e Impacto, la Matriz de Probabilidad e Impacto (Figura 13) y la Categorización de Riesgos.

TIPO DE RIESGO			AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720	0.720	0.360	0.180	0.090	0.045
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560	0.560	0.280	0.140	0.070	0.035
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400	0.400	0.200	0.100	0.050	0.025
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240	0.240	0.120	0.060	0.030	0.015
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080	0.080	0.040	0.020	0.010	0.005
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
3. PRIORIDAD DEL RIESGO					Baja	Moderada	Alta	Alta	Moderada	Baja		

Fuente: Adaptación del Anexo N° 02 “Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK” de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

Figura 13. Matriz de Probabilidad e Impacto.

El análisis cualitativo se realizó utilizando una hoja de cálculo preparada en Excel (Tabla 13) y también con el software RiskyProject. De la hoja de cálculo se obtuvo una priorización cualitativa al registro de riesgos (Registro de Riesgos Priorizado Cualitativamente), resultando que, de los veintitrés riesgos identificados como amenazas, catorce con prioridad moderada (color amarillo) y nueve tienen una prioridad baja (color verde).

Utilizando el RiskyProject, se obtiene una priorización de riesgos a través de su puntaje (score), mostrado a través de unas barras (Tabla 14) y su ubicación gráfica de cada riesgo en la matriz de probabilidad e impacto (Figura 14).

Tabla 13: Análisis Cualitativo de Riesgos

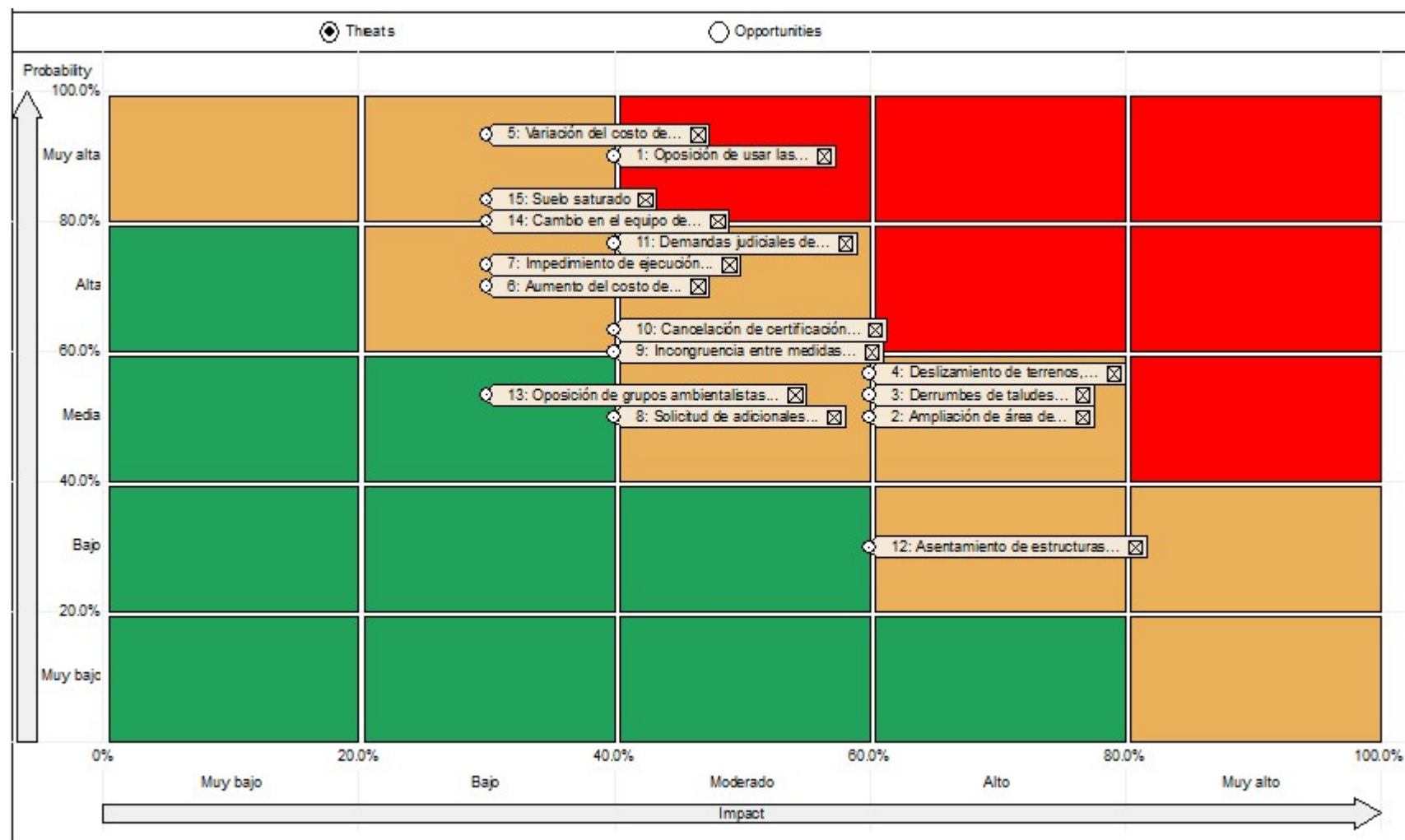
N°	Código RIESG	Código EDT	ENTREGABLE AFECTADO	DESCRIPCION DEL RIESGO	Tipo Riesgo		Categoría del riesgo	OBJETIVO AFECTADO			Tipo Impacto		Probabilidad	Valoración del Impacto			Probabilidad x Impacto			Valor del RIESGO	Prioridad Cualitativa
					A	O		Alcance	Tiempo	Costo	D	I		Alcance	Tiempo	Costo	Alcance	Tiempo	Costo		
1	R01	3.0	Todo el proyecto	Variación del costo de la mano de obra	X		Financiero			X	X		0.9			0.1	0	0	0.09	0.09	Moderada
2	R02	3.9.2	Zapatas continuas biblioteca	Asentamiento de estructuras inadmisibles	X		Diseño		X	X	X		0.3		0.1	0.1	0	0.03	0.03	0.06	Moderada
3	R03	3.2.11	Infraestructura sanitaria	Oposición de grupos ambientalistas y la comunidad	X		Ambiental		X		X		0.5		0.1		0	0.05	0	0.05	Baja
4	R04	3.0	Todo el proyecto	Aumento del costo de los insumos	X		Financiero			X	X		0.7			0.1	0	0	0.07	0.07	Moderada
5	R05	3.2.19	Vías de acceso	Interferencias en obra	X		Constructivo		X	X	X		0.5		0.05	0.05	0	0.025	0.025	0.05	Baja
6	R06	3.2.11	Infraestructura sanitaria	Suspensión de trabajos dispuesto por PROVIAS NACIONAL	X		Constructivo		X	X	X		0.5		0.05	0.05	0	0.025	0.025	0.05	Baja
7	R07	3.0	Todo el proyecto	Paralización de obra por la	X		Comunicación		X		X		0.3		0.1		0	0.03	0	0.03	Baja
8	R08	3.0	Todo el proyecto	Huelga de trabajadores de construcción	X		Planificación		X		X		0.5		0.05		0	0.025	0	0.025	Baja
9	R09	3.13.1	Terreno habilitado y excavado estadio	Derrumbes de taludes en excavaciones	X		Constructivo		X	X	X		0.5		0.1	0.1	0	0.05	0.05	0.1	Moderada
10	R10	3.6.1, 3.10.1, 3.12.1, 3.13.1	Terreno habilitado y excavado de FIFA comedor, auditorio y estadio	Suelo saturado	X		Constructivo		X		X		0.5		0.1		0	0.05	0	0.05	Baja
11	R11	3.0	Todo el proyecto	Cancelación de certificación ambiental o pérdida de vigencia	X		Legal		X	X	X		0.5		0.1	0.05	0	0.05	0.025	0.075	Moderada
12	R12	3.2.11	Infraestructura sanitaria	Impedimento de ejecución de línea de evacuación de aguas residuales a la PTAR	X		Comunicación		X		X		0.7		0.1		0	0.07	0	0.07	Moderada
13	R13	3.0	Todo el proyecto	Accidente fatal en obra	X		Constructivo		X	X	X		0.3		0.05	0.05	0	0.015	0.015	0.03	Baja
14	R14	3.0	Todo el proyecto	Conflicto de intereses entre los	X		Comunicación		X		X		0.5		0.05		0	0.025	0	0.025	Baja
15	R15	3.2.7	Canalización	Demandas judiciales de usuarios	X		Legal		X	X	X		0.5		0.1	0.05	0	0.05	0.025	0.075	Moderada
16	R16	3.9.1	Terreno habilitado y excavado biblioteca	Ampliación de área de influencia de zona de falla geológica	X		Diseño		X	X	X		0.5		0.1	0.1	0	0.05	0.05	0.1	Moderada
17	R17	3.0	Todo el proyecto	Rescisión de contrato	X		Legal	X			X		0.1	0.8			0.08	0	0	0.08	Moderada
18	R18	3.9.1, 3.10.1, 3.13.1	Terreno habilitado y excavado de biblioteca, comedor y estadio	Deslizamiento de terrenos, avalanchas, huaycos	X		Clima		X	X	X		0.5		0.1	0.1	0	0.05	0.05	0.1	Moderada
19	R19	3.2.7	Canalización	Incongruencia entre medidas en planos y en campo	X		Diseño		X	X	X		0.5		0.1	0.05	0	0.05	0.025	0.075	Moderada
20	R20	3.0	Todo el proyecto	Solicitud de adicionales de obra	X		Diseño		X	X	X		0.5		0.1	0.05	0	0.05	0.025	0.075	Moderada
21	R21	3.0	Todo el proyecto	Cambio en el equipo de gobierno	X		Legal		X			X	0.5		0.1		0	0.05	0	0.05	Baja
22	R22	3.13.1	Terreno habilitado y excavado estadio	Oposición de usar las zonas 1 y 2 de propiedad de la UNJ como botaderos de material excedente	X		Legal		X	X	X		0.9		0.1	0.05	0	0.09	0.045	0.135	Moderada
23	R23	3.0	Todo el proyecto	Reversión del terreno al Estado (MINAGRI) por cumplimiento de plazo otorgado (05 años)	X		Legal	X			X		0.1	0.8			0.08	0	0	0.08	Moderada

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Puntuación (score) de Riesgos del Análisis Cualitativo

Project Name		CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA ACADEMICA Y ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN										Date: 12/23/18 12:24			
Company															
	Risk Name	Open/Ci	Risk/Issue	Threat/Opportunity	Probab	Impact	Score	Score		Cost (Pre-Mit	Cost (Mitigati	Probab	Impact	Score	Cost (Post-M
1	Oposición de usar las zonas 1 y 2 de propiedad de	Opened	Risk	Threat	90.0%	40.0%	36.0%			\$0.00	\$0.00	90.0%	40.0%	36.0%	\$0.00
2	Ampliación de área de influencia de zona de falla ge	Opened	Risk	Threat	50.0%	60.0%	30.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	60.0%	30.0%	\$0.00
3	Derrumbes de taludes en excavaciones	Opened	Risk	Threat	50.0%	60.0%	30.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	60.0%	30.0%	\$0.00
4	Deslizamiento de terrenos, avalanchas, huaycos	Opened	Risk	Threat	50.0%	60.0%	30.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	60.0%	30.0%	\$0.00
5	Variación del costo de la mano de obra	Opened	Risk	Threat	90.0%	30.0%	27.0%			\$0.00	\$0.00	90.0%	30.0%	27.0%	\$0.00
6	Aumento del costo de los insumos	Opened	Risk	Threat	70.0%	30.0%	21.0%			\$0.00	\$0.00	70.0%	30.0%	21.0%	\$0.00
7	Impedimento de ejecución de línea de evacuación di	Opened	Risk	Threat	70.0%	30.0%	21.0%			\$0.00	\$0.00	70.0%	30.0%	21.0%	\$0.00
8	Solicitud de adicionales de obra	Opened	Risk	Threat	50.0%	40.0%	20.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	40.0%	20.0%	\$0.00
9	Incongruencia entre medidas en planos y en campo	Opened	Risk	Threat	50.0%	40.0%	20.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	40.0%	20.0%	\$0.00
10	Cancelación de certificación ambiental o pérdida de	Opened	Risk	Threat	50.0%	40.0%	20.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	40.0%	20.0%	\$0.00
11	Demandas judiciales de usuarios	Opened	Risk	Threat	50.0%	40.0%	20.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	40.0%	20.0%	\$0.00
12	Asentamiento de estructuras inadmisibles	Opened	Risk	Threat	30.0%	60.0%	18.0%			\$0.00	\$0.00	30.0%	60.0%	18.0%	\$0.00
13	Oposición de grupos ambientalistas y la comunidad	Opened	Risk	Threat	50.0%	30.0%	15.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	30.0%	15.0%	\$0.00
14	Cambio en el equipo de gobierno	Opened	Risk	Threat	50.0%	30.0%	15.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	30.0%	15.0%	\$0.00
15	Suelo saturado	Opened	Risk	Threat	50.0%	30.0%	15.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	30.0%	15.0%	\$0.00
16	Suspensión de trabajos dispuesto por PROVIAS NA	Opened	Risk	Threat	50.0%	20.0%	10.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	20.0%	10.0%	\$0.00
17	Interferencias en obra	Opened	Risk	Threat	50.0%	20.0%	10.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	20.0%	10.0%	\$0.00
18	Rescisión de contrato	Opened	Risk	Threat	10.0%	90.0%	9.0%			\$0.00	\$0.00	10.0%	90.0%	9.0%	\$0.00
19	Reversión del terreno al Estado (MINAGRI) por cump	Opened	Risk	Threat	10.0%	90.0%	9.0%			\$0.00	\$0.00	10.0%	90.0%	9.0%	\$0.00
20	Paralización de obra por la Municipalidad	Opened	Risk	Threat	30.0%	30.0%	9.0%			\$0.00	\$0.00	30.0%	30.0%	9.0%	\$0.00
21	Accidente fatal en obra	Opened	Risk	Threat	30.0%	20.0%	6.0%			\$0.00	\$0.00	30.0%	20.0%	6.0%	\$0.00
22	Huelga de trabajadores de construcción civil	Opened	Risk	Threat	50.0%	10.0%	5.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	10.0%	5.0%	\$0.00
23	Conflicto de intereses entre los involucrados	Opened	Risk	Threat	50.0%	10.0%	5.0%			\$0.00	\$0.00	50.0%	10.0%	5.0%	\$0.00

Fuente: Elaboración propia con Risky Project



Fuente: Elaboración propia con el Risky Project

Figura 14. Ubicación de riesgos en la matriz de probabilidad e impacto

Por lo tanto, luego del análisis cualitativo, el orden de prioridad de los riesgos identificados es como se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15: Registro de riesgos actualizado priorizado del análisis cualitativo

DESCRIPCION DEL RIESGO	PRIORIDAD
Oposición de usar las zonas 1 y 2 de propiedad de la UNJ como botaderos de material excedente	Moderada
Derrumbes de taludes en excavaciones	Moderada
Deslizamiento de terrenos, avalanchas, huaycos	Moderada
Ampliación de área de influencia de zona de falla geológica	Moderada
Variación del costo de la mano de obra	Moderada
Aumento del costo de los insumos	Moderada
Impedimento de ejecución de línea de evacuación de aguas residuales a la PTAR	Moderada
Incongruencia entre medidas en planos y en campo	Moderada
Cancelación de certificación ambiental o pérdida de vigencia	Moderada
Solicitud de adicionales de obra	Moderada
Demandas judiciales de usuarios	Moderada
Asentamiento de estructuras inadmisibles	Moderada
Oposición de grupos ambientalistas y la comunidad	Moderada
Cambio en el equipo de gobierno	Moderada
Suelo saturado	Baja
Interferencias en obra	Baja
Suspensión de trabajos dispuesto por PROVIAS NACIONAL	Baja
Reversión del terreno al Estado (MINAGRI) por cumplimiento de plazo otorgado (05 años)	Baja
Rescisión de contrato	Baja
Paralización de obra por la Municipalidad	Baja
Accidente fatal en obra	Baja
Huelga de trabajadores de construcción civil	Baja
Conflicto de intereses entre los involucrados	Baja

Fuente: Elaboración propia

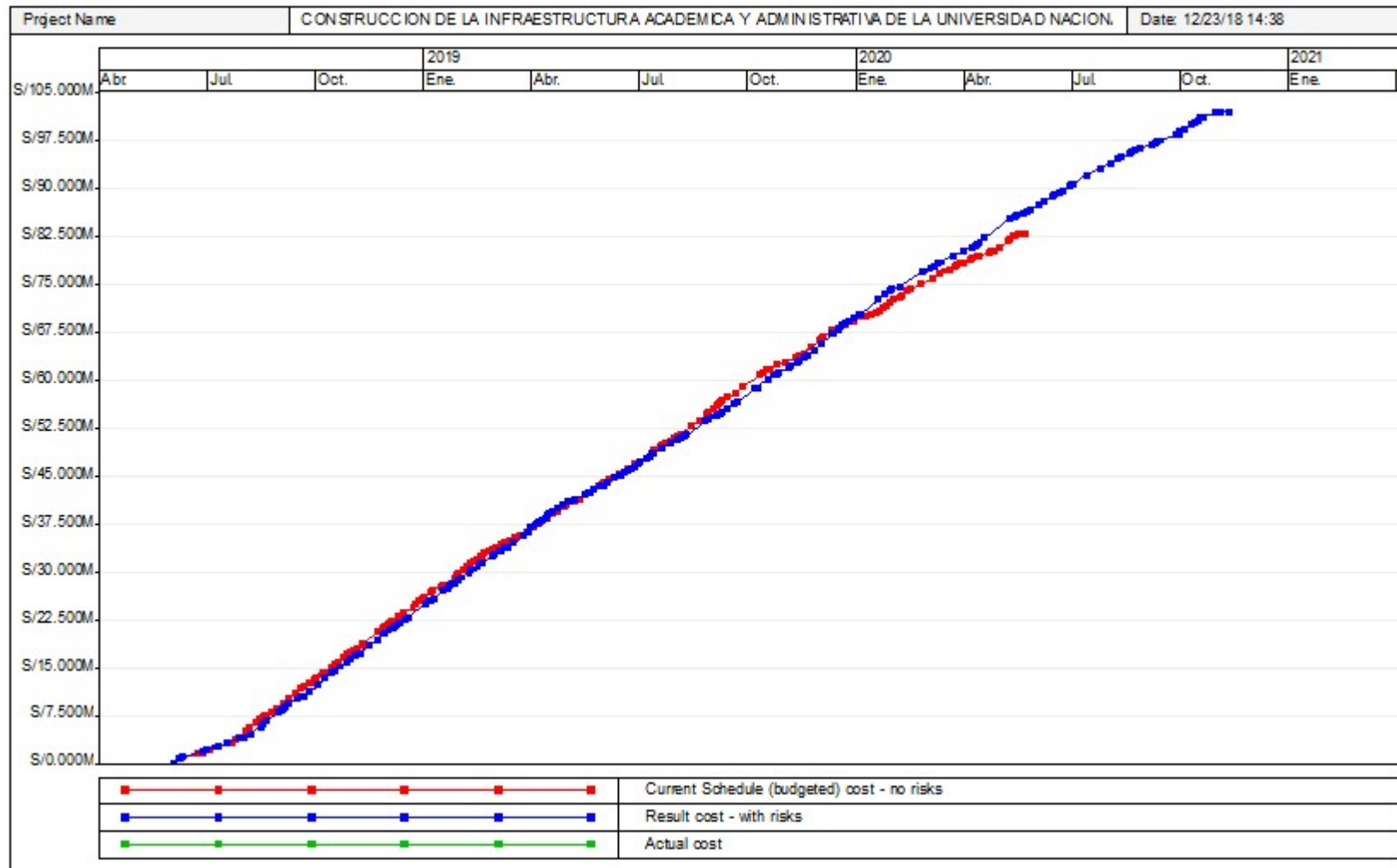
De los riesgos identificados, no se cuenta con algún riesgo de prioridad alta, tienen prioridad moderada y baja.

3.1.4 ACTUALIZACION DEL REGISTRO DE RIESGOS COMO RESULTADO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

Lo recomendado es que, a los riesgos más relevantes (prioridad alta) priorizados en el análisis cualitativo, se les aplique el análisis cuantitativo. En nuestro estudio aplicaremos el análisis cuantitativo a todos los riesgos

identificados, por cuanto queremos un análisis a todo el proyecto, para ello utilizamos como entradas el plan de gestión de riesgos y el registro de riesgos actualizado priorizado del análisis cualitativo, también el Cronograma de Ejecución Detallado del Componente 3 del Proyecto (Anexo F) con sus costos, elaborado en el software Ms Project. La técnica utilizada es el análisis de Monte Carlo, con el uso del software Risky Project, para evaluar los impactos en el costo y el cronograma del proyecto.

Uno de los resultados es la curva “S” (duración vs costo) que se aprecia en la Figura 15, la cual muestra la curva “S” normal planeada del proyecto sin contemplar riesgos (color rojo) y luego del análisis de Monte Carlo, aplicando los riesgos al proyecto, se obtiene la curva “S” del proyecto contemplando riesgos (color azul), se visualiza un incremento del plazo como del costo del proyecto por efecto de los riesgos. El estudio ha considerado como fecha probable de inicio de obra el 04 de junio del 2018 para efectos del análisis cuantitativo, a pesar que podría o no darse inicio a la obra en esa fecha.



Fuente: Elaboración propia con el Risky Project

Figura 15. Curva “S” sin análisis de riesgos (rojo) y curva “S” con análisis de riesgos (azul)

Tabla 16. Resultados del análisis de sensibilidad de riesgos

	Name	Task ID	Type	Risk Assigned To	Sensitivity Chart	Ranking
1	Risk: Rescisión de contrato		Risk	All tasks (global)		1.000
2	Risk: Reversión del terreno al Estado (MNAGR) por cumplimiento		Risk	All tasks (global)		0.957
3	Risk: Aumento del costo de los insumos		Risk	All tasks (global)		0.722
4	Risk: Variación del costo de la mano de obra		Risk	All tasks (global)		0.722
5	Risk: Cambio en el equipo de gobierno		Risk	All tasks (global)		0.539
6	Risk: Paralización de obra por la Municipalidad		Risk	All tasks (global)		0.503
7	Risk: Solicitud de adicionales de obra		Risk	All tasks (global)		0.373
8	Risk: Oposición de grupos ambientalistas y la comunidad		Risk	Task 20: INFRAESTRUCTURA SANITARIA		0.361
9	Risk: Impedimento de ejecución de línea de evacuación de agua		Risk	Task 20: INFRAESTRUCTURA SANITARIA		0.361
10	Risk: Suelo saturado		Risk	Assigned to 4 tasks/resources		0.361
11	Risk: Huelga de trabajadores de construcción civil		Risk	All tasks (global)		0.361
12	Risk: Conflicto de intereses entre los involucrados		Risk	All tasks (global)		0.361
13	Risk: Cancelación de certificación ambiental o pérdida de vigencia		Risk	All tasks (global)		0.354
14	Risk: Oposición de usar las zonas 1 y 2 de propiedad de la UNJ		Risk	Task 258: TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO ESTADIO		0.272
15	Risk: Accidente fatal en obra		Risk	All tasks (global)		0.147
16	Risk: Deslizamiento de terrenos, avalanchas, huaycos		Risk	Assigned to 3 tasks/resources		0.147
17	Risk: Interferencias en obra		Risk	Task 28: VIAS DE ACCESO		0.129
18	Risk: Demandas judiciales de usuarios		Risk	Task 16: CANALIZACION		0.098
19	Risk: Suspensión de trabajos dispuesto por PROVIAS NACIONAL		Risk	Task 20: INFRAESTRUCTURA SANITARIA		0.096
20	Risk: Derrumbes de taludes en excavaciones		Risk	Task 100: TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO FIFA		0.076
21	Risk: Ampliación de área de influencia de zona de falla geológica		Risk	Task 169: TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO BIBLIOTECA		0.076
22	Risk: Asentamiento de estructuras inadmisibles		Risk	Task 170: ZAPATAS CONTINUAS BIBLIOTECA		0.000
23	Risk: Incongruencia entre medidas en planos y en campo		Risk	Task 16: CANALIZACION		0.000

Fuente: Elaboración propia con Risky Project

Otro de los resultados es el análisis de sensibilidad de riesgos, en la Tabla 16 se muestra un ranking de los riesgos más sensibles que afectan al proyecto y que la Entidad debe tener muy en cuenta al momento de su ejecución, evitando que ocurran estos riesgos. Los tres más sensibles son:

- Rescisión de contrato.
- Reversión del terreno al Estado (MINAGRI) por cumplimiento de plazo otorgado (05 años).
- Aumento del costo de los insumos.

Si bien es cierto que el primer riesgo mencionado, en el análisis cualitativo, tienen una prioridad baja; en el análisis cuantitativo nos da una alerta que la Entidad debe tener en cuenta.

El análisis cuantitativo, con el uso del RiskyProject, como ya se ha mencionado, evalúa los impactos en el costo y el cronograma (duración y fecha de finalización) del proyecto. En la Figura 16, se aprecian estos impactos, siendo los resultados:

Impacto en el costo del proyecto:

- Costo directo sin análisis de riesgos: S/. 82 948 404,30
- Costo directo con análisis de riesgos: S/. 101 961 286,10
- Incremento de 22,92% en el costo directo que equivale a S/. 19 012 881,80; este incremento se encuentra dentro de los rangos (20,78% a 273.74%) del análisis realizado a los proyectos no terminados en su ejecución y que debe evitarse:
 - “Construcción e Implementación del Hospital II-2 de Jaén”, el cual tiene un incremento en el componente de infraestructura de 20,78% de inversión para su terminación y que ha generado un perjuicio

económico al Estado de 21 millones de soles (28,97% del monto contratado).

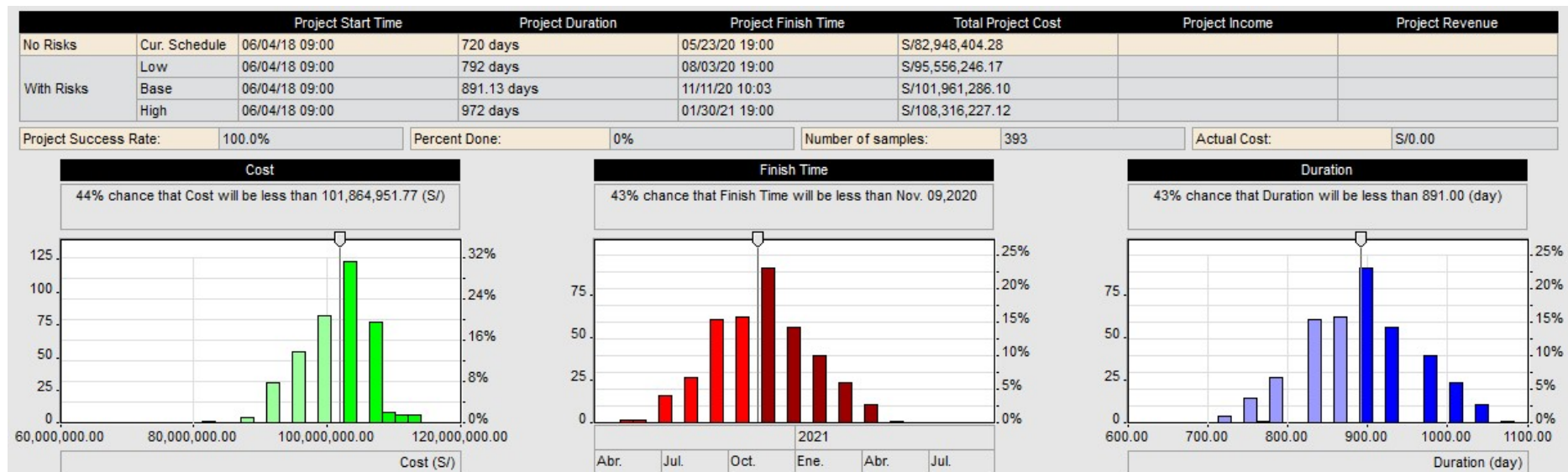
- “Construcción e implementación del centro cultural de la Universidad Nacional de Intercultural de la Amazonía - UNIA - Yarinacocha - Coronel Portillo - Región Ucayali”, el cual tiene un incremento del 273,74% de inversión para concluir el proyecto en una segunda etapa.
- Existe un 44% de probabilidad de que el costo directo del proyecto sea menor que S/. 101 864 951,77 (costo previsto: S/. 82 948 404,30).

Impacto en la fecha de finalización de obra:

- Fecha de inicio propuesta: 04 de junio del 2018
- Fecha de finalización planeado sin análisis de riesgos: 23 mayo del 2020
- Fecha de finalización con análisis de riesgos: 11 de noviembre del 2020
- Existe un 43% de probabilidad de que la fecha de finalización de la obra sea antes del 09 de noviembre del 2020 (fecha prevista: 23/05/2020).

Impacto en la duración del proyecto:

- Duración planeada del proyecto sin contemplar riesgos: 720 días
- Duración del proyecto contemplando riesgos: 891 días
- Incremento de 23,75% en la duración, que equivale a 171 días. Este incremento en el plazo es más moderado comparado a lo analizado en el proyecto de “Construcción e Implementación del Hospital II-2 de Jaén”, el cual tuvo un incremento del 73,68% con respecto al plazo contratado.
- Existe un 43% de probabilidad de que la duración del proyecto sea menor a 891 días (plazo previsto: 720 días).



Fuente: Elaboración propia con el Risky Project

Figura 16. Resultados de la simulación de costo, fecha de finalización y duración

Project Dashboard

Three main project parameters

		Without risks (Current Schedule)	With risks and uncertainties
1	Total Project Cost	S/82,948,404.28	S/101,961,286.10
2	Project Finish Time	05/23/20 19:00	11/11/20 10:03
3	Project Duration	720 days	891.13 days

Three most crucial tasks

	Affect on total project cost	Affect on project duration
1	Task: TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO ESTADIO	Task: SISTEMA CONTRA INCENDIO AULAS
2	Task: VIAS DE ACCESO	Task: SISTEMA ELECTRICO Y MECANICO FIFA
3	Task: SISTEMA DE COMUNICACIONES FIME	Task: SISTEMA DE COMUNICACIONES FIFA

Three most critical risks

	Affect on total project cost (23 risks total)	Affect on project duration (23 risks total)	Affect on all parameters (23 risks total)
1	Risk: Oposición de grupos ambientalistas y la comunidad	Risk: Aumento del costo de los insumos	Risk: Rescisión de contrato
2	Risk: Paralización de obra por la Municipalidad	Risk: Variación del costo de la mano de obra	Risk: Reversión del terreno al Estado (MINAGRI) por cur
3	Risk: Cambio en el equipo de gobierno	Risk: Reversión del terreno al Estado (MINAGRI) por cur	Risk: Aumento del costo de los insumos

Fuente: Elaboración propia con el Risky Project

Figura 17. Resultados generales del proyecto del análisis Monte Carlo

En la Figura 17, luego del análisis, resulta lo siguiente:

Tareas más cruciales que pueden afectar el costo total del proyecto:

Terreno habilitado y excavado Estadio, vías de acceso y sistema de comunicación FIME.

Tareas más cruciales que pueden afectar la duración del proyecto:

Sistema contra incendio aulas, sistema eléctrico y mecánico FIFA y sistema de comunicaciones FIFA.

Riesgos más críticos que impactarán negativamente el costo total del proyecto:

Oposición de grupos ambientalistas y la comunidad, paralización de obra por la Municipalidad y cambio en el equipo de gobierno.

Riesgos más críticos que impactarán negativamente la duración del proyecto:

Aumento del costo de los insumos, variación del costo de la mano de obra y reversión del terreno al Estado (MINAGRI) por cumplimiento de plazo otorgado (05 años).

Riesgos más críticos que impactarán negativamente a todos los parámetros:

Rescisión de contrato, reversión del terreno al Estado (MINAGRI) por cumplimiento de plazo otorgado (05 años) y aumento del costo de los insumos.

Tabla 17. Puntuación (score) de riesgos del Análisis Cuantitativo

Project Name		CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA ACADEMICA Y ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN							Date: 12/23/18 15:49			
	Risk Name	Open/Ci	Risk/Issue	Threat/Opp	Risk Assigned To	Probab	Impact	Score i	Score	Cost (Pre-Mit	Cost (Mitigati	
1	Suelo saturado	Opened	Risk	Threat	Assigned to 4 tasks/resource	94.9%	28.8%	27.3%		S/0.00	S/0.00	
2	Cambio en el equipo de gobierno	Opened	Risk	Threat	All tasks (global)	50.0%	43.1%	21.5%		S/0.00	S/0.00	
3	Impedimiento de ejecución de línea de evacuación de agua	Opened	Risk	Threat	Task 20: INFRAESTRUCTURA	70.0%	28.8%	20.2%		S/0.00	S/0.00	
4	Oposición de usar las zonas 1 y 2 de propiedad de la UNL	Opened	Risk	Threat	Task 258: TERRENO HABILITA	90.0%	21.7%	19.5%		S/0.00	S/0.00	
5	Solicitud de adicionales de obra	Opened	Risk	Threat	All tasks (global)	50.0%	29.9%	14.9%		S/0.00	S/0.00	
6	Oposición de grupos ambientalistas y la comunidad	Opened	Risk	Threat	Task 20: INFRAESTRUCTURA	50.0%	28.8%	14.4%		S/0.00	S/0.00	
7	Huelga de trabajadores de construcción civil	Opened	Risk	Threat	All tasks (global)	50.0%	28.8%	14.4%		S/0.00	S/0.00	
8	Conflicto de intereses entre los involucrados	Opened	Risk	Threat	All tasks (global)	50.0%	28.8%	14.4%		S/0.00	S/0.00	
9	Cancelación de certificación ambiental o pérdida de vigencia	Opened	Risk	Threat	All tasks (global)	50.0%	28.4%	14.2%		S/0.00	S/0.00	
10	Paralización de obra por la Municipalidad	Opened	Risk	Threat	All tasks (global)	30.0%	40.2%	12.1%		S/0.00	S/0.00	
11	Deslizamiento de terrenos, avalanchas, huaycos	Opened	Risk	Threat	Assigned to 3 tasks/resource	87.3%	11.7%	10.2%		S/0.00	S/0.00	
12	Rescisión de contrato	Opened	Risk	Threat	All tasks (global)	10.0%	100.0%	10.0%		S/0.00	S/0.00	
13	Reversión del terreno al Estado (MINAGRI) por cumplimiento	Opened	Risk	Threat	All tasks (global)	10.0%	100.0%	10.0%		S/0.00	S/0.00	
14	Interferencias en obra	Opened	Risk	Threat	Task 28: VIAS DE ACCESO	50.0%	10.3%	5.1%		S/0.00	S/0.00	
15	Demandas judiciales de usuarios	Opened	Risk	Threat	Task 16: CANALIZACION	50.0%	7.8%	3.9%		S/0.00	S/0.00	
16	Suspensión de trabajos dispuesto por PROVIAS NACIONALES	Opened	Risk	Threat	Task 20: INFRAESTRUCTURA	50.0%	7.7%	3.8%		S/0.00	S/0.00	
17	Accidente fatal en obra	Opened	Risk	Threat	All tasks (global)	30.0%	11.8%	3.5%		S/0.00	S/0.00	
18	Derrumbes de taludes en excavaciones	Opened	Risk	Threat	Task 100: TERRENO HABILITA	50.0%	6.1%	3.0%		S/0.00	S/0.00	
19	Ampliación de área de influencia de zona de falla geológica	Opened	Risk	Threat	Task 169: TERRENO HABILITA	50.0%	6.0%	3.0%		S/0.00	S/0.00	
20	Asentamiento de estructuras inadmisibles	Opened	Risk	Threat	Task 170: ZAPATAS CONTINU	30.0%	0.0%	0.0%		S/0.00	S/0.00	
21	Aumento del costo de los insumos	Opened	Risk	Threat	All tasks (global)	0.0%	57.8%	0.0%		S/0.00	S/0.00	
22	Incongruencia entre medidas en planos y en campo	Opened	Risk	Threat	Task 16: CANALIZACION	50.0%	0.0%	0.0%		S/0.00	S/0.00	
23	Variación del costo de la mano de obra	Opened	Risk	Threat	All tasks (global)	0.0%	57.8%	0.0%		S/0.00	S/0.00	

Fuente: Elaboración propia con Risky Project

Finalmente, como resultado del análisis cuantitativo se obtiene una nueva puntuación de riesgos (Tabla 17) y un nuevo registro de riesgos actualizado (Tabla 18), con nuevos valores de probabilidad e impacto para cada riesgo, esto da lugar a una nueva lista priorizada de riesgos. De los 23 riesgos identificados inicialmente, resultan 04 con prioridad alta, a los que hay que planificar la respuesta con la estrategia adecuada.

Tabla 18: Registro de riesgos actualizado priorizado del análisis cuantitativo

ORDEN	DESCRIPCION DEL RIESGO	PRIORIDAD
1°	Suelo saturado	ALTA
2°	Cambio en el equipo de gobierno	ALTA
3°	Impedimento de ejecución de línea de evacuación de aguas residuales a la PTAR	ALTA
4°	Oposición de usar las zonas 1 y 2 de propiedad de la UNJ como botaderos de material excedente	ALTA

Fuente: Elaboración propia

3.1.5 ACTUALIZACION DEL REGISTRO DE RIESGOS COMO RESULTADO DE PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

Para su desarrollo utilizamos como entradas el plan de gestión de los riesgos y el registro de riesgos actualizado priorizado del análisis cuantitativo. La técnica utilizada son las estrategias para amenazas y las estrategias para el riesgo general del proyecto. Como resultado se tiene una lista priorizada de riesgos con su plan de respuesta mostrada en la Tabla 19.

Tabla 19: Lista priorizada y plan de respuesta a los riesgos

INFORMACIÓN DEL RIESGO			PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS		
Código	Descripción	Prioridad	Estrategia seleccionada	Acciones a realizar	Asignación del riesgo
R10	Suelo saturado	Alta	MITIGAR	Revestimiento de canal, drenaje del suelo.	Entidad y Contratista
R22	Cambio en el equipo de gobierno	Alta	EVITAR	Lograr la institucionalización de la UNJ, gestiones al MINEDU.	Entidad
R12	Impedimento de ejecución de línea de evacuación de aguas residuales a la PTAR	Alta	EVITAR	Concientizar y lograr permisos de propietarios de terrenos colindantes a la PTAR y que afecta la línea de evacuación de aguas residuales.	Entidad
R23	Oposición de usar las zonas 1 y 2 de propiedad de la UNJ como botaderos de material excedente	Alta	EVITAR	Concientizar y retirar de las zonas 1 y 2 a los pobladores invasores.	Entidad

Fuente: Elaboración propia

3.1.6 ENUNCIADO DEL ALCANCE Y EDT/WBS INTEGRAL DEL PROYECTO

3.1.6.1 ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO

Para su elaboración se utilizó como entrada el acta de constitución del proyecto, como herramienta o técnica el análisis del producto y como resultado tenemos el enunciado del alcance del proyecto (Tabla 20).

Tabla 20: Enunciado del Alcance del Proyecto

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
1. NOMBRE DEL PROYECTO	
Construcción de Infraestructura Académica y Administrativa de la Universidad Nacional de Jaén.	
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO	
CONCEPTO	OBJETIVOS
ALCANCE	<p>El proyecto comprende la realización de los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obras e instalaciones provisionales, seguridad y salud - Pool de aulas - Facultad de ingeniería civil (FIC) - Facultad de ingeniería de industrias alimentarias (FIIA) - Facultad de tecnología médica (FTM) - Facultad de ingeniería mecánica y eléctrica (FIME) - Facultad de ingeniería forestal y ambiental (FIFA) - Rectorado y áreas administrativas - Biblioteca - Comedor universitario - Auditorio - Estadio

	<ul style="list-style-type: none"> - Obras exteriores - Gestión del proyecto
TIEMPO	El proyecto concluirá en 720 días calendarios
COSTO	El proyecto cuenta con un presupuesto de S/. 91 243 244,73
CALIDAD	La calidad del proyecto será aceptable si cumple con el 100% de los objetivos en términos de satisfacción del cliente.
SATISFACCION DEL CLIENTE	100% de satisfacción
3. DESCRIPCION DEL PRODUCTO	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Facultad de Ingeniería Civil: 4 983,52 m2. 2. Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica: 3 683,52 m2. 3. Facultad de Ingeniería Forestal: 3 683,52 m2. 4. Facultad de Industrias Alimentarias: 3 683,52 m2. 5. Facultad de Tecnología Médica: 3 683,52 m2. 6. Biblioteca Central de 02 niveles, con un área construida de 2 186,88 m2. 7. 02 ambientes para el Comedor Universitario de 01 nivel con un área construida de 981,41 m2 cada uno haciendo un total de 1534,23 m2. 8. Auditorium de 02 niveles con un área construida de 1 977,00 m2. 9. Pool de aulas de 02 niveles con un área construida de 2 561,07 m2. 10. Sistema de agua potable para la ciudad universitaria y línea de conducción de agua potable desde el punto de alimentación autorizado por la EPS Maraón. 11. Sistema de alcantarillado general para la ciudad universitaria y línea de evacuación de aguas servidas a la planta de tratamiento de la ciudad de Jaén. 12. Ingresos principales y secundarios de la ciudad universitaria. 13. Plazas en un área de 7 681,16 m2. 14. Parques en un área de 1 536,54 m2. 15. Veredas en un área de 6 472,58 m2. 16. Áreas de parqueo en un área de 3 535,16 m2. 17. Césped y plantones en áreas verdes, distribuidos en un área de 18 047,51 m2. 18. Pista en un área de 2,928.67 m2. 19. Campos deportivos: estadio y losas multideportivas, en un área de 20 399,12 m2. 20. Cerco perimétrico de concreto prefabricado con agujeros con 02 puertas principales, 02 puertas secundarias y 01 puerta de ingreso para estacionamiento. 21. Red primaria de energía eléctrica general (desde el punto de alimentación autorizado por la Entidad Prestadora del Servicio), sub estaciones de distribución y red de distribución secundaria para dotar de energía eléctrica a toda la ciudad universitaria. 22. Mejoramiento del canal existente y que atraviesa el terreno de la ciudad universitaria. 23. Sistema de drenaje pluvial de la ciudad universitaria y su disposición final. 	
4. REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO	
Que se ejecute de acuerdo al expediente técnico aprobado.	
5. EXCLUSIONES DEL PROYECTO	
<ul style="list-style-type: none"> - No se contempla un sistema de abastecimiento de agua propio, se conecta con la red de la EPS maraón. - No contempla una planta de tratamiento de aguas residuales propia, evacua las aguas residuales a la PTAR de la EPS maraón. - No contempla la construcción del cerco perimétrico en todo el terreno de la UNJ. 	
6. ENTREGABLES DEL PROYECTO	
FASE DEL PROYECTO	PRODUCTOS ENTREGABLES
Obras e instalaciones provisionales, seguridad y salud	Almacén, caseta de guardianía, servicios higiénicos, cartel de obra, poza de agua, energía eléctrica, seguridad y salud.
Pool de aulas	Pabellón de aulas de dos niveles
Facultad de ingeniería civil (FIC)	Pabellón de la FIC de cuatro niveles
Facultad de ingeniería de industrias alimentarias (FIIA)	Pabellón de la FIIA de tres niveles
Facultad de tecnología médica (FTM)	Pabellón de la FTM de tres niveles
Facultad de ingeniería mecánica y eléctrica (FIME)	Pabellón de la FIME de tres niveles
Facultad de ingeniería forestal y ambiental (FIFA)	Pabellón de la FIFA de tres niveles
Rectorado y áreas administrativas	Pabellón del rectorado y áreas administrativas de tres niveles
Biblioteca	Pabellón de biblioteca de dos niveles

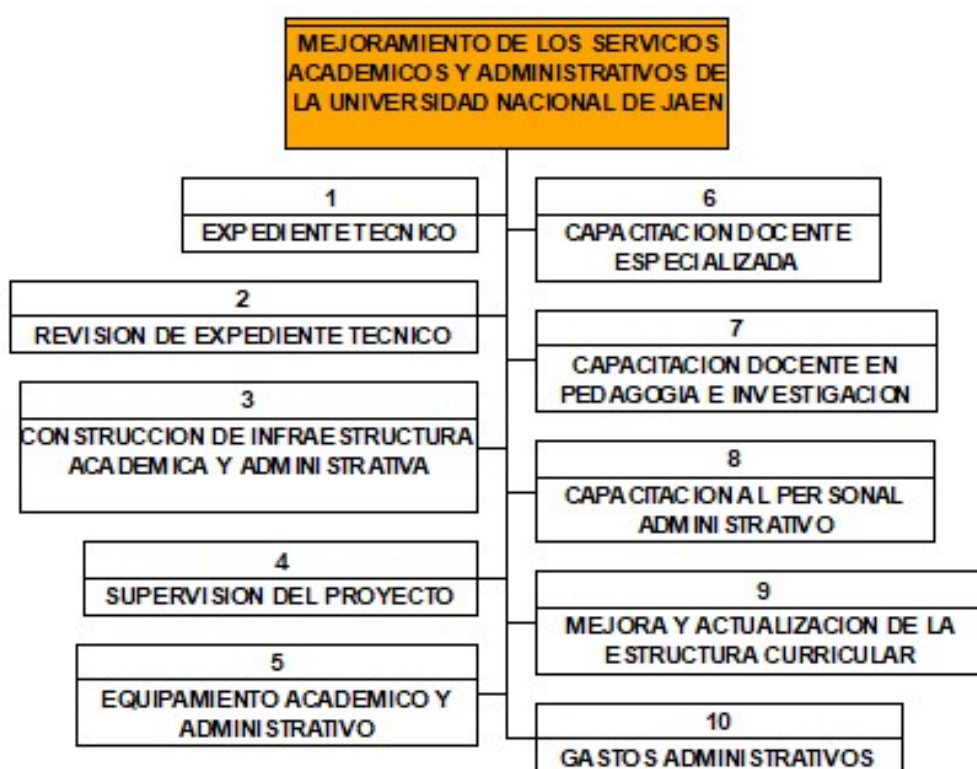
Comedor universitario	Pabellón de comedor universitario de un nivel
Auditorio	Pabellón de auditorio de un nivel con mezanine
Estadio	Pabellón estadio
Obras exteriores	Terreno habilitado, muros de contención, plazas, tanque elevado, cisternas, cerco perimétrico y pórticos, canalización, plataforma deportiva y tribunas, pistas y veredas, áreas verdes, infraestructura sanitaria, infraestructura eléctrica, cunetas de drenaje pluvial, caseta subestación media tensión, caseta de bombeo, buzones BT, pase aéreo, mitigación de impacto ambiental, vías de acceso.
Gestión del proyecto	Proyecto gestionado
7. CRITERIOS DE ACEPTACION DEL PRODUCTO	
CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACION
TECNICOS	Lograr el 100% del contenido del expediente técnico, 100% de entregables, acta de recepción de obra sin observaciones.
DE CALIDAD	Lograr el 100% de nivel de satisfacción de la Entidad
ADMINISTRATIVOS	Todos los entregables deben ser aprobados por la Supervisión y Dirección de Infraestructura de la UNJ
COMERCIALES	Cumplir con lo estipulado en el contrato
SOCIALES	Lograr el 100% de satisfacción de los interesados
8. RESTRICCIONES DEL PROYECTO	
INTERNOS A LA ORGANIZACION	AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACION
Los entregables deben ser entregados en el hito que le corresponde, según cronograma de hitos.	Los pagos de la Entidad, mensuales, están sujetos a revisión y aprobación por la Supervisión y Dirección de Infraestructura.
La propuesta económica del contratista no debe exceder al presupuesto del proyecto.	Altas exigencias en cumplimiento de plazos, los hitos son impostergables.
El plazo propuesto por el contratista no debe exceder al plazo planificado del proyecto.	
9. SUPUESTOS DEL PROYECTO	
INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN
Los entregables estarán listos en la fecha prevista en el cronograma de hitos.	Se cuenta con proveedores locales que garantizan la provisión de insumos requeridos
Se cuenta con el presupuesto del proyecto.	Se cuenta con la transferencia necesaria, sin recortes presupuestales.
El cronograma planificado del proyecto no sufrirá modificación.	El terreno donde se ejecutará el proyecto se encuentra saneado legalmente, desocupado y disponible durante toda la obra.
10. ORGANIZACIÓN INICIAL DEL PROYECTO	
COMPONENTE	ROL O FUNCION PRINCIPAL
Equipo del proyecto	Gestionar y dirigir el proyecto
11. RIESGOS INICIALMENTE PREVISTOS	
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Impedimento de ejecución de línea de evacuación de aguas residuales a la PTAR	
Cambio en el equipo de gobierno	
Oposición de usar las zonas 1 y 2 de propiedad de la UNJ como botaderos de material excedente	
12. REQUISITOS DE APROBACION:	
DEL PROYECTO	DEL PRODUCTO
El cumplimiento de las condiciones contractuales del proyecto debe ser aprobada por la Supervisión de obra y la Dirección de Infraestructura de la UNJ.	Los entregables deben ser aprobados por la Supervisión de obra.

Fuente: Elaboración propia en base a los formatos propuestos por Echeverría, 2013 y del SCOPE STATEMENT, tomado de www.dharmacon.net

3.1.6.2 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT/WBS)

Para su elaboración se utiliza como entrada el enunciado del alcance del proyecto, como herramienta y técnica la “descomposición”, obteniendo como resultado el EDT/WBS.

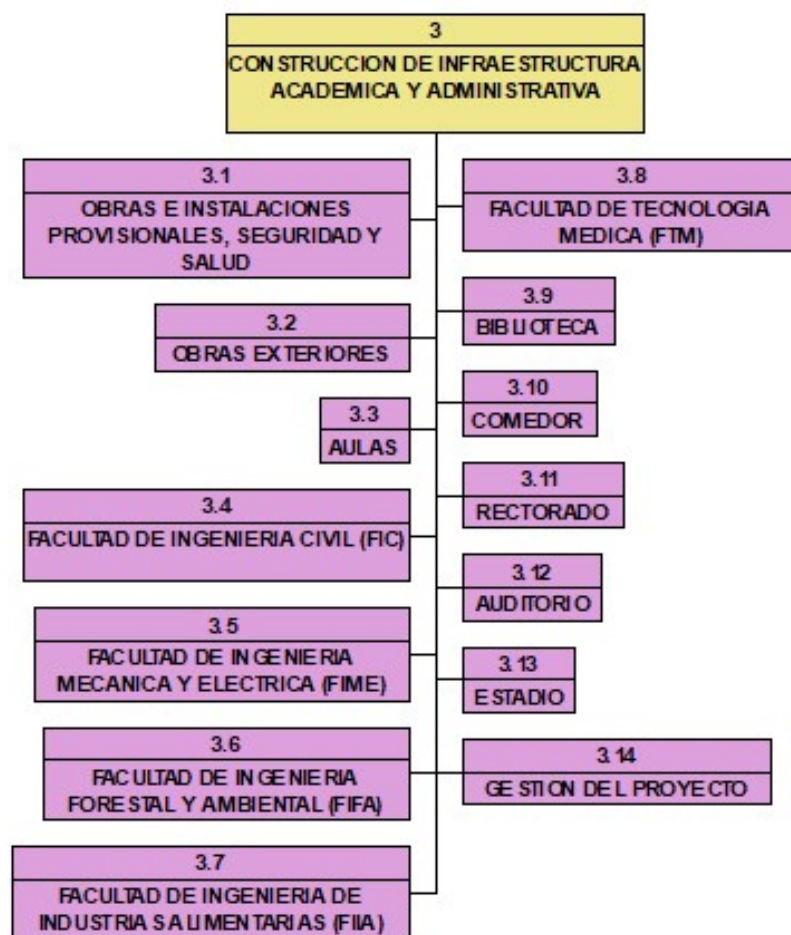
En la Figura 18, se muestra el EDT/WBS del proyecto integral, el cual consta de 10 componentes.



Fuente: Elaboración propia con el programa WBS Schedule Pro, versión WBS.

Figura 18. EDT/WBS resumen del proyecto “Mejoramiento de los Servicios Académicos y Administrativos de la Universidad Nacional de Jaén”.

En la Figura 19, presentamos el EDT/WBS resumen del componente 3 denominado “Construcción de Infraestructura Académica y Administrativa”, materia del presente estudio. El EDT/WBS detallado a nivel de paquetes de tareas se presenta en el anexo E.

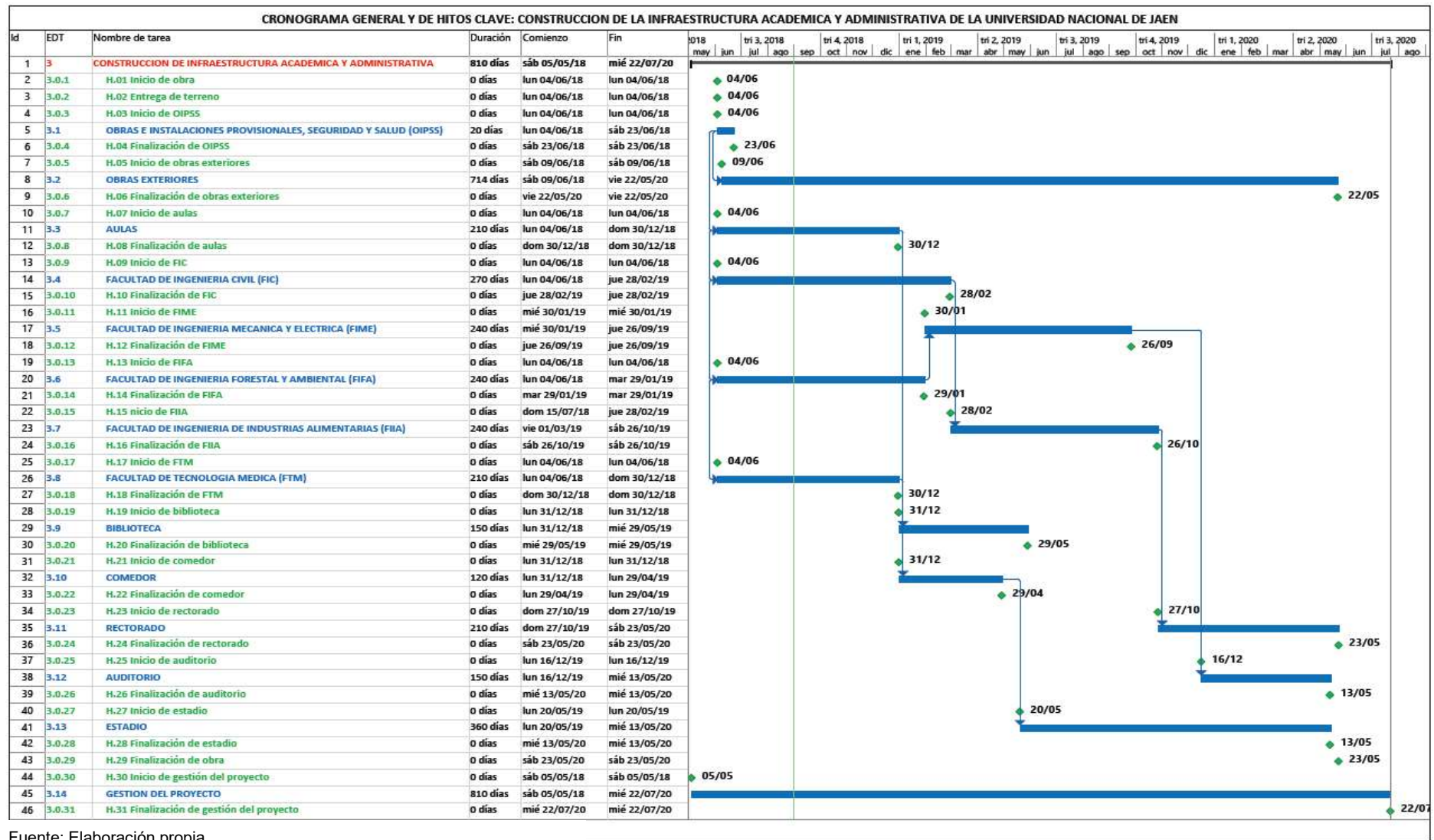


Fuente: Elaboración propia con el programa WBS Schedule Pro, versión WBS.

Figura 19. EDT/WBS resumen del componente 3 “Construcción de Infraestructura Académica y Administrativa”.

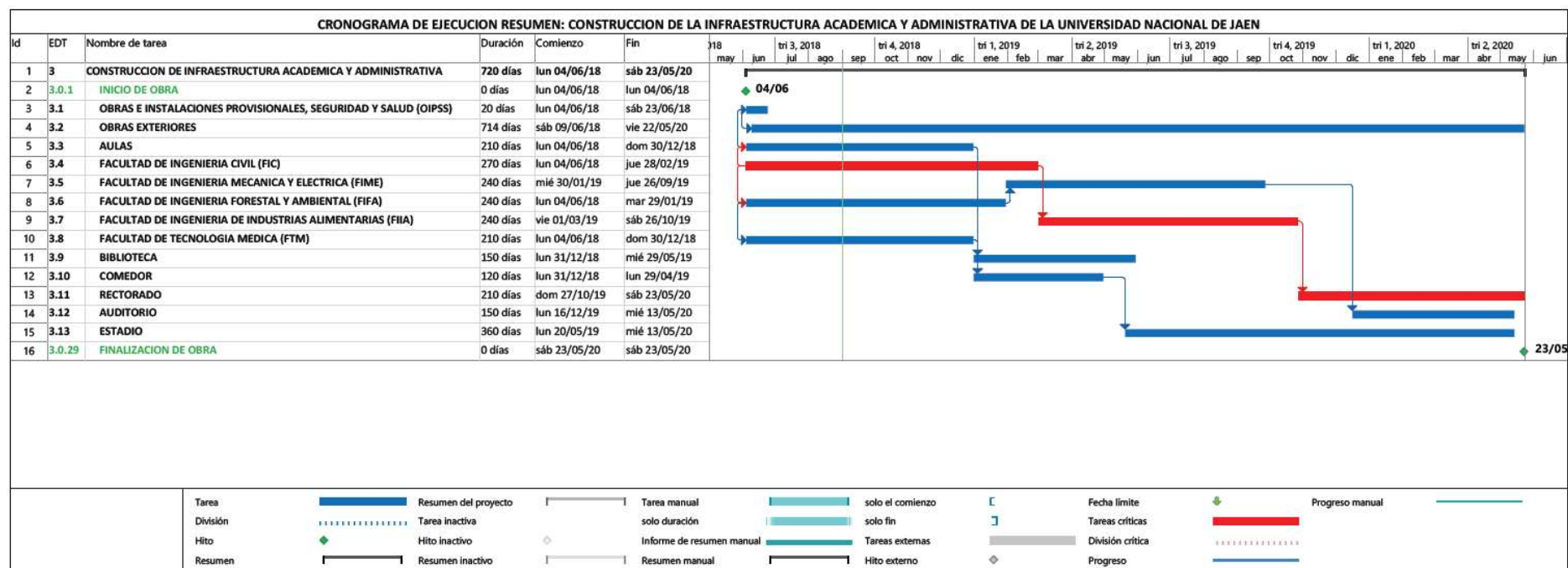
3.1.7 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Utilizamos como entrada la línea base del alcance, como herramienta y técnica el “Método de la ruta crítica”, para obtener el Cronograma General y de Hitos Clave (Figura 20), Cronograma de Ejecución Resumen (Figura 21) y el Cronograma de Ejecución Detallado del Componente 3 del Proyecto (ver anexo F).



Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Cronograma general y de hitos clave



Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Cronograma de ejecución resumen

3.1.8 LINEA BASE DE COSTOS

Para su determinación usamos como entradas la línea base del alcance, estimación de costos (Tablas 21 y 22), cronograma de ejecución detallado del proyecto (Anexo F) y el registro de riesgos; y como herramienta y técnica la agregación de costos. La línea base de costos, representado en la Curva “S” se presenta en la Figura 22.

Tabla 21: Resumen estimación de costos del componente 3 “Construcción de Infraestructura Académica y Administrativa”.

RESUMEN ESTIMACION DE COSTOS			
EDT	NOMBRE COMPONENTE / ENTREGABLE	COSTO (S/.)	DURACION (días)
3	CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA ACADEMICA Y ADMINISTRATIVA	91,243,244.73	810.00
3.1	OBRAS E INSTALACIONES PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD	1,161,378.20	20.00
3.2	OBRAS EXTERIORES	13,239,852.25	714.00
3.3	AULAS	4,453,433.06	210.00
3.4	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL (FIC)	8,296,590.11	270.00
3.5	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA (FIME)	6,057,999.39	240.00
3.6	FACULTAD DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL (FIFA)	6,115,657.88	240.00
3.7	FACULTAD DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS (FIIA)	6,260,055.51	240.00
3.8	FACULTAD DE TECNOLOGIA MEDICA (FTM)	6,077,888.63	210.00
3.9	BIBLIOTECA	3,263,805.13	150.00
3.10	COMEDOR	2,298,990.19	120.00
3.11	RECTORADO (ADMINISTRACION)	4,916,268.37	210.00
3.12	AUDITORIO	3,775,093.20	150.00
3.13	ESTADIO	17,031,392.38	360.00
	COSTO DIRECTO	82,948,404.30	720.00
3.14	GESTION DEL PROYECTO	8,294,840.43	810.00
	RESERVA PARA CONTINGENCIAS (resultado simulación Monte Carlo)	19,012,881.80	

Fuente: Expediente Técnico

Tabla 22. Estimación de costos del componente 3 “Construcción de Infraestructura Académica y Administrativa”.

ESTIMACION DE COSTOS			
EDT	NOMBRE COMPONENTE / ENTREGABLE	COSTO (\$/.)	DURACION (días)
3	CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA ACADEMICA Y ADMINISTRATIVA	91,243,244.73	810.00
3.1	OBRAS E INSTALACIONES PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD	1,161,378.20	20.00
3.1.1	ALMACEN / CASETA DE GUARDIANIA	70,257.60	6.00
3.1.2	SERVICIOS HIGIENICOS	147,900.00	20.00
3.1.3	CARTEL DE OBRA	15,290.28	4.00
3.1.4	POZA DE AGUA	22,730.52	4.00
3.1.5	ENERGIA ELECTRICA	408,151.80	20.00
3.1.6	SEGURIDAD Y SALUD	497,048.00	4.00
3.2	OBRAS EXTERIORES	13,239,852.25	714.00
3.2.1	TERRENO HABILITADO OBRAS EXTERIORES	324,732.28	24.00
3.2.2	MUROS DE CONTENCION	1,891,511.11	190.00
3.2.3	PLAZAS	1,889,897.41	144.00
3.2.4	TANQUE ELEVADO	96,242.10	92.00
3.2.5	CISTERNAS	425,000.70	109.00
3.2.6	CERCO PERIMETRICO Y PORTICOS	751,457.56	276.00
3.2.7	CANALIZACION	281,521.08	69.00
3.2.8	PLATAFORMA DEPORTIVAS Y TRIBUNAS	722,002.35	155.00
3.2.9	PISTAS Y VEREDAS	1,343,027.74	88.00
3.2.10	AREAS VERDES	477,400.19	31.00
3.2.11	INFRAESTRUCTURA SANITARIA	1,391,292.18	153.00
3.2.12	INFRAESTRUCTURA ELECTRICA	1,624,030.10	155.00
3.2.13	CUNETAS DE DRENAJE PLUVIAL	1,219,482.97	117.00
3.2.14	CASETA SUBESTACION MEDIA TENSION	82,222.69	81.00
3.2.15	CASETA DE BOMBEO	315,780.66	89.00
3.2.16	BUZONES BT	43,239.34	26.00
3.2.17	PASE AEREO	16,397.02	19.00
3.2.18	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	184,101.00	100.00
3.2.19	VIAS DE ACCESO	160,513.77	14.00
3.3	AULAS	4,453,433.06	210.00
3.3.1	TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO AULAS	236,646.01	71.00
3.3.2	LOSA DE CIMENTACION AULAS	506,826.55	23.00
3.3.3	VIGAS DE CONEXIÓN AULAS	171,307.05	25.00
3.3.4	SOBRECIMIENTO AULAS	70,573.68	13.00
3.3.5	PLACAS AULAS	505,683.30	35.00
3.3.6	COLUMNAS AULAS	361,640.00	16.00
3.3.7	VIGAS AULAS	332,351.62	17.00
3.3.8	LOSAS Y ESCALERAS AULAS	362,520.28	36.00
3.3.9	ESTRUCTURA METALICA Y DRENAJE PLUVIAL AULAS	7,195.14	6.00
3.3.10	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA AULAS	138,694.83	25.00

3.3.11	REVESTIMIENTOS AULAS	302,802.35	34.00
3.3.12	PISOS, PAVIMENTOS Y COBERTURA AULAS	244,139.77	28.00
3.3.13	CARPINTERIA DE MADERA Y METALICA AULAS	186,524.68	32.00
3.3.14	VIDRIOS Y CRISTALES AULAS	86,697.79	10.00
3.3.15	PINTURA AULAS	64,686.53	32.00
3.3.16	JUNTAS, PERSIANAS, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD AULAS	453,921.83	34.00
3.3.17	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS AULAS	36,289.86	7.00
3.3.18	SISTEMA DE AGUA FRIA AULAS	15,629.55	6.00
3.3.19	SISTEMA CONTRA INCENDIO AULAS	19,665.20	5.00
3.3.20	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION AULAS	13,159.52	11.00
3.3.21	SISTEMA ELECTRICO Y MECANICO AULAS	254,513.86	36.00
3.3.22	SISTEMA DE COMUNICACIONES AULAS	81,963.66	17.00
3.4	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL (FIC)	8,296,590.11	270.00
3.4.1	TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO FIC	176,175.83	75.00
3.4.2	LOSA DE CIMENTACION FIC	506,826.55	23.00
3.4.3	VIGAS DE CONEXIÓN FIC	171,307.04	25.00
3.4.4	SOBRECIMIENTO FIC	68,004.43	12.00
3.4.5	PLACAS FIC	786,176.65	50.00
3.4.6	COLUMNAS FIC	673,647.12	38.00
3.4.7	VIGAS FIC	651,109.60	35.00
3.4.8	LOSAS Y ESCALERAS FIC	738,386.13	70.00
3.4.9	ESTRUCTURA METALICA Y DRENAJE PLUVIAL FIC	19,424.30	12.00
3.4.10	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA FIC	286,466.61	50.00
3.4.11	REVESTIMIENTOS FIC	645,537.89	67.00
3.4.12	PISOS Y PAVIMENTOS FIC	367,231.97	32.00
3.4.13	COBERTURA FIC	166,613.16	20.00
3.4.14	CARPINTERIA DE MADERA Y METALICA FIC	581,906.95	75.00
3.4.15	VIDRIOS Y CRISTALES FIC	154,700.18	17.00
3.4.16	PINTURA FIC	157,785.90	69.00
3.4.17	JUNTAS, PERSIANAS, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD FIC	1,083,560.46	69.00
3.4.18	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS FIC	88,549.46	17.00
3.4.19	SISTEMA DE AGUA FRIA FIC	62,103.10	24.00
3.4.20	SISTEMA CONTRA INCENDIO FIC	33,735.57	8.00
3.4.21	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION FIC	30,726.31	22.00
3.4.22	SISTEMA ELECTRICO Y MECANICO FIC	672,563.02	92.00
3.4.23	SISTEMA DE COMUNICACIONES FIC	174,051.86	32.00
3.5	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA (FIME)	6,057,999.39	240.00
3.5.1	TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO FIME	195,742.06	80.00
3.5.2	LOSA DE CIMENTACION FIME	506,826.55	23.00
3.5.3	VIGAS DE CONEXIÓN FIME	171,217.13	25.00
3.5.4	SOBRECIMIENTO FIME	71,757.35	15.00
3.5.5	PLACAS FIME	684,256.80	42.00
3.5.6	COLUMNAS FIME	503,898.21	38.00
3.5.7	VIGAS FIME	483,918.04	26.00
3.5.8	LOSAS Y ESCALERAS FIME	539,810.61	58.00

3.5.9	ESTRUCTURA METALICA Y DRENAJE PLUVIAL FIME	8,589.62	10.00
3.5.10	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA FIME	228,002.75	45.00
3.5.11	REVESTIMIENTOS FIME	461,005.89	60.00
3.5.12	PISOS, PAVIMENTOS Y COBERTURA FIME	363,191.16	32.00
3.5.13	CARPINTERIA DE MADERA Y METALICA FIME	238,657.53	58.00
3.5.14	VIDRIOS Y CRISTALES FIME	113,042.79	15.00
3.5.15	PINTURA FIME	117,965.58	52.00
3.5.16	JUNTAS, PERSIANAS, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD FIME	549,106.95	55.00
3.5.17	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS FIME	59,957.58	14.00
3.5.18	SISTEMA DE AGUA FRIA FIME	28,711.01	20.00
3.5.19	SISTEMA CONTRA INCENDIO FIME	20,512.88	6.00
3.5.20	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION FIME	21,951.54	20.00
3.5.21	SISTEMA ELECTRICO Y MECANICO FIME	585,107.05	63.00
3.5.22	SISTEMA DE COMUNICACIONES FIME	104,770.31	17.00
3.6	FACULTAD DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL (FIFA)	6,115,657.88	240.00
3.6.1	TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO FIFA	159,579.40	78.00
3.6.2	LOSA DE CIMENTACION FIFA	506,826.55	23.00
3.6.3	VIGAS DE CONEXIÓN FIFA	171,217.13	25.00
3.6.4	SOBRECIMIENTO FIFA	71,712.47	15.00
3.6.5	PLACAS FIFA	629,837.33	42.00
3.6.6	COLUMNAS FIFA	503,898.21	38.00
3.6.7	VIGAS FIFA	483,860.57	26.00
3.6.8	LOSAS Y ESCALERAS FIFA	564,490.50	60.00
3.6.9	ESTRUCTURA METALICA Y DRENAJE PLUVIAL FIFA	8,489.79	10.00
3.6.10	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA FIFA	229,333.68	45.00
3.6.11	REVESTIMIENTOS FIFA	456,658.74	60.00
3.6.12	PISOS, PAVIMENTOS Y COBERTURA FIFA	348,605.01	30.00
3.6.13	CARPINTERIA DE MADERA Y METALICA FIFA	238,656.65	58.00
3.6.14	VIDRIOS Y CRISTALES FIFA	113,042.79	15.00
3.6.15	PINTURA FIFA	114,344.73	52.00
3.6.16	JUNTAS, PERSIANAS, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD FIFA	549,215.56	55.00
3.6.17	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS FIFA	68,976.30	15.00
3.6.18	SISTEMA DE AGUA FRIA FIFA	33,883.58	22.00
3.6.19	SISTEMA CONTRA INCENDIO FIFA	20,090.61	6.00
3.6.20	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION FIFA	27,627.50	22.00
3.6.21	SISTEMA ELECTRICO Y MECANICO FIFA	644,140.31	69.00
3.6.22	SISTEMA DE COMUNICACIONES FIFA	171,170.47	27.00
3.7	FACULTAD DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS (FIIA)	6,260,055.51	240.00
3.7.1	TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO FIIA	236,650.38	69.00
3.7.2	LOSA DE CIMENTACION FIIA	506,826.55	23.00
3.7.3	VIGAS DE CONEXIÓN FIIA	171,217.13	25.00
3.7.4	SOBRECIMIENTO FIIA	71,736.47	15.00
3.7.5	PLACAS FIIA	683,568.30	45.00
3.7.6	COLUMNAS FIIA	503,898.21	38.00
3.7.7	VIGAS FIIA	491,647.99	27.00

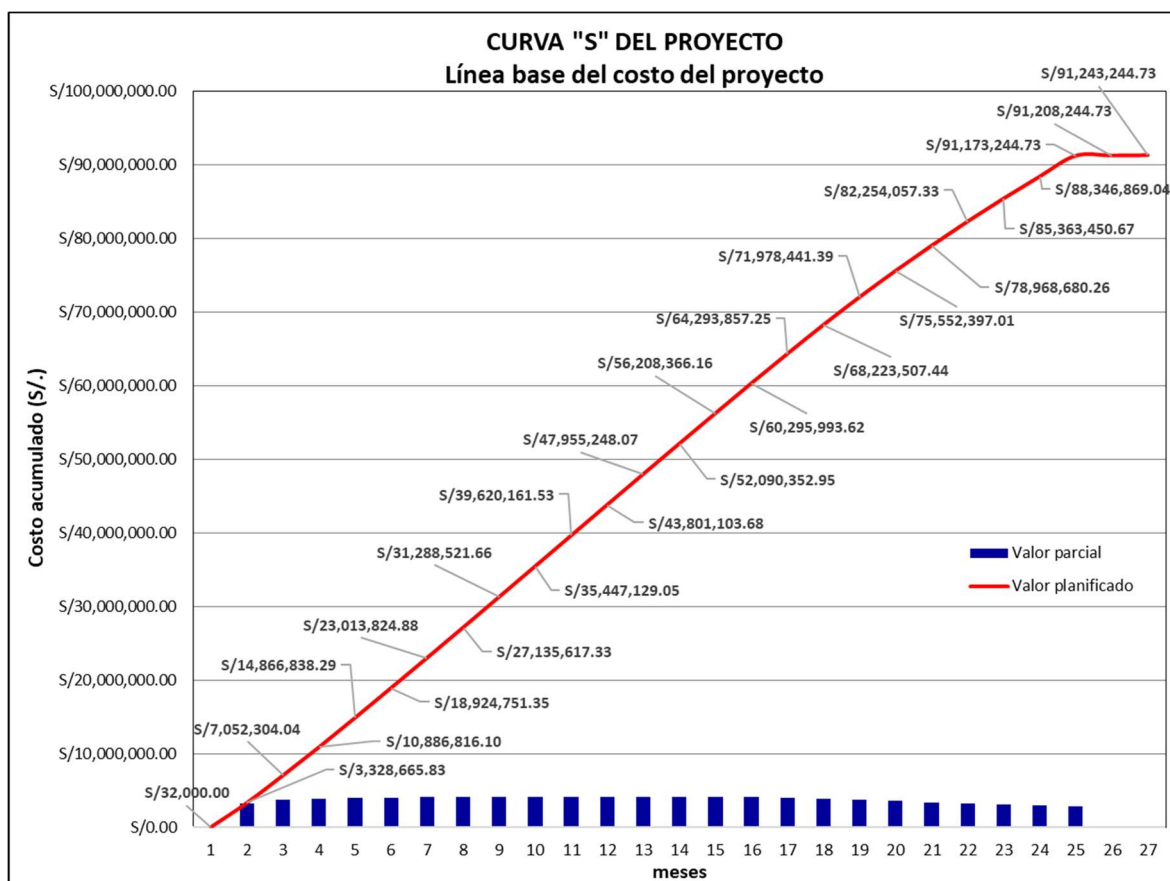
3.7.8	LOSAS Y ESCALERAS FIIA	603,092.69	66.00
3.7.9	ESTRUCTURA METALICA Y DRENAJE PLUVIAL FIIA	8,767.38	10.00
3.7.10	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA FIIA	227,194.42	45.00
3.7.11	REVESTIMIENTOS FIIA	456,412.19	60.00
3.7.12	PISOS, PAVIMENTOS Y COBERTURA FIIA	345,385.74	30.00
3.7.13	CARPINTERIA DE MADERA Y METALICA FIIA	238,656.65	58.00
3.7.14	VIDRIOS Y CRISTALES FIIA	113,042.79	15.00
3.7.15	PINTURA FIIA	114,152.69	52.00
3.7.16	JUNTAS, PERSIANAS, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD FIIA	549,106.95	55.00
3.7.17	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS FIIA	70,479.42	16.00
3.7.18	SISTEMA DE AGUA FRIA FIIA	34,368.44	22.00
3.7.19	SISTEMA CONTRA INCENDIO FIIA	30,527.76	7.00
3.7.20	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION FIIA	26,008.80	22.00
3.7.21	SISTEMA ELECTRICO Y MECANICO FIIA	671,384.56	72.00
3.7.22	SISTEMA DE COMUNICACIONES FIIA	105,930.00	21.00
3.8	FACULTAD DE TECNOLOGIA MEDICA (FTM)	6,077,888.63	210.00
3.8.1	TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO FTM	190,477.51	45.00
3.8.2	LOSA DE CIMENTACION FTM	506,826.55	23.00
3.8.3	VIGAS DE CONEXIÓN FTM	171,217.13	15.00
3.8.4	SOBRECIMIENTO FTM	68,911.36	14.00
3.8.5	PLACAS FTM	642,518.34	42.00
3.8.6	COLUMNAS FTM	503,898.21	38.00
3.8.7	VIGAS FTM	486,752.24	26.00
3.8.8	LOSAS Y ESCALERAS FTM	583,375.46	63.00
3.8.9	ESTRUCTURA METALICA Y DRENAJE PLUVIAL FTM	8,675.39	10.00
3.8.10	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA FTM	221,410.59	43.00
3.8.11	REVESTIMIENTOS FTM	455,863.47	60.00
3.8.12	PISOS, PAVIMENTOS Y COBERTURA FTM	365,412.61	33.00
3.8.13	CARPINTERIA DE MADERA Y METALICA FTM	238,657.53	58.00
3.8.14	VIDRIOS Y CRISTALES FTM	113,042.79	15.00
3.8.15	PINTURA FTM	113,832.98	52.00
3.8.16	JUNTAS, PERSIANAS, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD FTM	549,215.56	55.00
3.8.17	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS FTM	73,158.58	17.00
3.8.18	SISTEMA DE AGUA FRIA FTM	36,802.20	23.00
3.8.19	SISTEMA CONTRA INCENDIO FTM	22,685.03	5.00
3.8.20	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION FTM	24,329.20	16.00
3.8.21	SISTEMA ELECTRICO Y MECANICO FTM	565,178.17	68.00
3.8.22	SISTEMA DE COMUNICACIONES FTM	135,647.73	22.00
3.9	BIBLIOTECA	3,263,805.13	150.00
3.9.1	TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO BIBLIOTECA	162,281.83	41.00
3.9.2	ZAPATAS CONTINUAS BIBLIOTECA	390,499.87	15.00
3.9.3	SOBRECIMIENTO BIBLIOTECA	15,665.54	5.00
3.9.4	PLACAS Y MUROS BIBLIOTECA	261,013.21	20.00
3.9.5	COLUMNAS BIBLIOTECA	118,970.06	15.00
3.9.6	VIGAS BIBLIOTECA	244,129.05	13.00

3.9.7	LOSAS Y ESCALERAS BIBLIOTECA	288,282.48	31.00
3.9.8	ESTRUCTURA METALICA Y DRENAJE PLUVIAL BIBLIOTECA	130,311.72	21.00
3.9.9	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA BIBLIOTECA	117,739.86	20.00
3.9.10	REVESTIMIENTOS BIBLIOTECA	248,640.18	28.00
3.9.11	PISOS, PAVIMENTOS Y COBERTURA BIBLIOTECA	212,329.83	18.00
3.9.12	CARPINTERIA DE MADERA Y METALICA BIBLIOTECA	78,153.92	23.00
3.9.13	VIDRIOS Y CRISTALES BIBLIOTECA	206,439.41	18.00
3.9.14	PINTURA BIBLIOTECA	79,735.70	30.00
3.9.15	JUNTAS, PERSIANAS, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD BIBLIOTECA	132,339.63	20.00
3.9.16	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS BIBLIOTECA	17,630.07	8.00
3.9.17	SISTEMA DE AGUA FRIA BIBLIOTECA	12,302.04	9.00
3.9.18	SISTEMA CONTRA INCENDIO BIBLIOTECA	31,805.85	13.00
3.9.19	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION BIBLIOTECA	8,570.61	6.00
3.9.20	SISTEMA ELECTRICO Y MECANICO BIBLIOTECA	384,040.26	34.00
3.9.21	SISTEMA DE COMUNICACIONES BIBLIOTECA	122,924.01	17.00
3.10	COMEDOR	2,298,990.19	120.00
3.10.1	TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO COMEDOR	127,867.20	31.00
3.10.2	ZAPATAS COMEDOR	28,653.53	5.00
3.10.3	VIGAS DE CONEXIÓN COMEDOR	91,533.09	9.00
3.10.4	CIMIENTO Y SOBRECIMIENTO COMEDOR	55,434.18	7.00
3.10.5	PLACAS COMEDOR	14,380.35	5.00
3.10.6	COLUMNAS COMEDOR	81,682.12	12.00
3.10.7	VIGAS COMEDOR	48,411.82	8.00
3.10.8	LOSAS COMEDOR	48,403.30	8.00
3.10.9	ESTRUCTURA METALICA Y DRENAJE PLUVIAL COMEDOR	1,091,332.05	50.00
3.10.10	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA COMEDOR	70,984.98	8.00
3.10.11	REVESTIMIENTOS COMEDOR	80,602.44	10.00
3.10.12	PISOS Y PAVIMENTOS COMEDOR	201,288.72	16.00
3.10.13	COBERTURA COMEDOR	26,660.70	5.00
3.10.14	CARPINTERIA DE MADERA Y METALICA COMEDOR	27,524.42	14.00
3.10.15	VIDRIOS Y CRISTALES COMEDOR	62,201.41	11.00
3.10.16	PINTURA COMEDOR	73,084.45	27.00
3.10.17	JUNTAS, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD COMEDOR	2,834.16	6.00
3.10.18	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS COMEDOR	17,030.82	8.00
3.10.19	SISTEMA DE AGUA FRIA COMEDOR	11,053.63	9.00
3.10.20	SISTEMA CONTRA INCENDIO COMEDOR	13,933.08	6.00
3.10.21	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION COMEDOR	11,650.15	9.00
3.10.22	SISTEMA ELECTRICO Y MECANICO COMEDOR	112,443.59	19.00
3.11	RECTORADO (ADMINISTRACION)	4,916,268.37	210.00
3.11.1	TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO RECTORADO	191,666.33	37.00
3.11.2	ZAPATAS, LOSA DE CIMENTACION Y VIGA DE CONEXIÓN RECTORADO	487,626.02	29.00
3.11.3	CIMIENTO Y SOBRECIMIENTO RECTORADO	55,533.21	7.00
3.11.4	PLACAS RECTORADO	380,254.96	27.00
3.11.5	COLUMNAS RECTORADO	313,597.44	26.00
3.11.6	VIGAS RECTORADO	437,004.02	22.00

3.11.7	LOSAS Y ESCALERAS RECTORADO	465,377.22	49.00
3.11.8	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA RECTORADO	352,217.52	75.00
3.11.9	REVESTIMIENTOS RECTORADO	337,126.86	67.00
3.11.10	PISOS, PAVIMENTOS Y COBERTURAS RECTORADO	267,381.14	24.00
3.11.11	CARPINTERIA DE MADERA Y METALICA RECTORADO	176,269.81	41.00
3.11.12	VIDRIOS Y CRISTALES RECTORADO	101,549.08	18.00
3.11.13	PINTURA RECTORADO	91,359.35	30.00
3.11.14	JUNTAS, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD RECTORADO	132,267.97	14.00
3.11.15	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS RECTORADO	51,994.59	16.00
3.11.16	SISTEMA DE AGUA FRIA RECTORADO	29,687.23	11.00
3.11.17	SISTEMA CONTRA INCENDIO RECTORADO	40,947.52	13.00
3.11.18	SISTEMA DE DRENAJE, DESAGUE Y VENTILACION RECTORADO	32,561.08	19.00
3.11.19	SISTEMA ELECTRICO Y MECANICO RECTORADO	720,594.71	59.00
3.11.20	SISTEMA DE COMUNICACIONES RECTORADO	251,252.31	40.00
3.12	AUDITORIO	3,775,093.20	150.00
3.12.1	TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO AUDITORIO	203,814.39	48.00
3.12.2	ZAPATAS Y VIGAS DE CONEXIÓN AUDITORIO	249,933.87	15.00
3.12.3	CIMIENTO Y SOBRECIMIENTO AUDITORIO	146,710.90	20.00
3.12.4	PLACAS AUDITORIO	138,324.54	10.00
3.12.5	COLUMNAS AUDITORIO	235,685.05	20.00
3.12.6	VIGAS AUDITORIO	163,898.87	9.00
3.12.7	LOSAS, ESCALERAS Y GRADERIAS AUDITORIO	197,246.68	23.00
3.12.8	ESTRUCTURA METALICA Y DRENAJE PLUVIAL AUDITORIO	830,066.17	31.00
3.12.9	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA AUDITORIO	333,600.93	59.00
3.12.10	REVESTIMIENTOS AUDITORIO	216,494.76	51.00
3.12.11	PISOS Y PAVIMENTOS AUDITORIO	235,715.53	22.00
3.12.12	COBERTURA AUDITORIO	147,180.00	2.00
3.12.13	CARPINTERIA DE MADERA Y METALICA AUDITORIO	74,232.48	19.00
3.12.14	VIDRIOS Y CRISTALES AUDITORIO	9,586.25	1.00
3.12.15	PINTURA AUDITORIO	196,580.86	47.00
3.12.16	JUNTAS, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD AUDITORIO	5,935.85	5.00
3.12.17	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS AUDITORIO	17,708.97	6.00
3.12.18	SISTEMA DE AGUA FRIA AUDITORIO	12,203.09	5.00
3.12.19	SISTEMA CONTRA INCENDIO AUDITORIO	27,482.85	8.00
3.12.20	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION AUDITORIO	10,314.46	6.00
3.12.21	SISTEMA ELECTRICO Y MECANICO AUDITORIO	265,375.66	33.00
3.12.22	SISTEMA DE COMUNICACIONES AUDITORIO	57,001.04	11.00
3.13	ESTADIO	17,031,392.38	360.00
3.13.1	TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO ESTADIO	2,826,553.22	151.00
3.13.2	SUBCIMENTOS Y CIMENTOS CORRIDOS ESTADIO	539,172.14	25.00
3.13.3	GRADAS Y RAMPAS ESTADIO	28,366.27	11.00
3.13.4	ZAPATAS Y LOSA DE CIMENTACION ESTADIO	137,431.35	15.00
3.13.5	VIGAS DE CIMENTACION Y CONEXIÓN ESTADIO	1,248,247.27	40.00
3.13.6	SOBRECIMIENTO ESTADIO	48,125.24	12.00
3.13.7	MUROS DE CONTENCION ESTADIO	1,519,826.35	24.00

3.13.8	PLACAS ESTADIO	1,365,930.04	23.00
3.13.9	COLUMNAS ESTADIO	326,584.02	17.00
3.13.10	VIGAS ESTADIO	715,798.46	21.00
3.13.11	LOSAS, ESCALERAS Y GRADERIAS ESTADIO	611,757.17	20.00
3.13.12	ESTRUCTURA METALICA ESTADIO	3,086,749.31	112.00
3.13.13	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA ESTADIO	158,771.31	31.00
3.13.14	REVESTIMIENTOS ESTADIO	402,941.47	95.00
3.13.15	PISOS Y PAVIMENTOS ESTADIO	963,156.83	39.00
3.13.16	COBERTURA ESTADIO	282,480.00	4.00
3.13.17	CARPINTERIA DE MADERA Y METALICA ESTADIO	690,261.48	70.00
3.13.18	VIDRIOS Y CRISTALES ESTADIO	18,199.33	4.00
3.13.19	PINTURA ESTADIO	200,094.59	50.00
3.13.20	JUNTAS, GRASS, ARENA, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD ESTADIO	191,287.76	18.00
3.13.21	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS ESTADIO	59,858.26	30.00
3.13.22	SISTEMA DE AGUA FRIA Y RIEGO ESTADIO	123,107.51	50.00
3.13.23	SISTEMA CONTRA INCENDIO ESTADIO	74,326.22	20.00
3.13.24	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL ESTADIO	95,210.97	60.00
3.13.25	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION ESTADIO	28,330.13	22.00
3.13.26	SISTEMA ELECTRICO Y MECANICO ESTADIO	253,027.36	31.00
3.13.27	SISTEMA DE COMUNICACIONES ESTADIO	1,035,798.32	17.00
3.14	GESTION DEL PROYECTO	8,294,840.43	810.00
3.14.1	DOCUMENTOS DE PROCESO DE INICIO	7,000.00	7.00
3.14.2	DOCUMENTOS DE PROCESO DE PLANIFICACION	25,000.00	30.00
3.14.3	DOCUMENTOS DE PROCESO DE EJECUCION	7,672,840.43	720.00
3.14.4	DOCUMENTOS DE PROCESO DE MONITOREO Y CONTROL	450,000.00	720.00
3.14.5	DOCUMENTOS DE PROCESO DE CIERRE	140,000.00	120.00

Fuente: Expediente Técnico



Fuente: Elaboración propia en base al Expediente Técnico

Figura 22. Curva S del proyecto (línea base del costo del proyecto)

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. En este estudio se realizó un plan de gestión de riesgos que permite el éxito del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén.
2. La metodología utilizada para la gestión de riesgos del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén es la recomendada por el Project Management Institute (PMI) en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK).
3. Son veintitrés riesgos identificados del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén, muy comunes para proyectos constructivos de edificaciones.
4. Los riesgos del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén, con prioridad alta, son:
 - 1°- Suelo saturado.
 - 2°- Cambio en el equipo de gobierno.
 - 3°- Impedimento de ejecución de línea de evacuación de aguas residuales a la PTAR.
 - 4°- Oposición de usar las zonas 1 y 2 de propiedad de la UNJ como botaderos de material excedente.
5. La estrategia seleccionada como respuesta a los riesgos con prioridad alta del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén, es la de EVITAR y MITIGAR, asignándole el riesgo a la Entidad y Contratista para que realicen las siguientes acciones:
 - 1°- Revestimiento del canal, drenaje del suelo.
 - 2°- Lograr la institucionalización de la UNJ, gestiones al MINEDU.

- 3°- Concientizar y lograr los permisos de propietarios de terrenos colindantes a la PTAR y que afecta la línea de evacuación de aguas residuales.
- 4°- Concientizar y retirar de las zonas 1 y 2 a los pobladores invasores.
6. El costo de implementar el Equipo de Gestión de Riesgos (EGR) del proyecto es de S/. 499 200,00; que representa el 0,55% de la inversión en infraestructura.
7. La adecuada gestión de riesgos hace posible el éxito del proyecto, por cuanto:
- Se logra sus objetivos,
 - Se cumple con el alcance programado
 - Se termina en el tiempo previsto,
 - Se ejecuta con el presupuesto designado,
 - Se cuenta con la satisfacción de los interesados y aceptación de la Entidad.
8. La no realización de la gestión de riesgos del proyecto de construcción de la infraestructura académica y administrativa de la Universidad Nacional de Jaén, produce los siguientes impactos:
- Existe un 44% de probabilidad de que el costo directo del proyecto resulte menor que S/. 101 864 951,77 (costo previsto: S/. 82 948 404,30).
 - Existe un 43% de probabilidad de que la duración del proyecto sea menor que 891 días (plazo previsto: 720 días).
 - No se termine el proyecto, quedando en abandono, con arbitraje y con perjuicio económico para el Estado.
9. Finalmente, la aplicación de la metodología de gestión de riesgos busca disminuir la probabilidad e impacto de los riesgos negativos o amenazas del proyecto, siendo clave para que resulte exitoso, constituyéndose así mismo, en un pilar sobre la cual la Entidad u Organización debe soportar su estrategia.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

1. Completar el modelo de gestión de riesgos con los procesos de “implementar la respuesta a los riesgos” y “monitorear los riesgos”.
2. Implementar la gestión de riesgos del proyecto tanto en la fase de planificación como en las fases de ejecución y monitoreo y control del proyecto.
3. En la medida que avanza el proyecto, actualizar el registro de riesgos, el plan de gestión de riesgos y el plan de respuesta de los riesgos.
4. Implementar el equipo de gestión de riesgos durante todo el periodo de ejecución del proyecto hasta su cierre, el cual tendrá un costo que representa solamente el 0,55% de inversión en infraestructura.
5. La UNJ y el Contratista son las asignadas a implementar la respuesta a los riesgos que tienen como prioridad alta.
6. Realizar el estudio completo de la Dirección de Proyectos del PMI.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Academia. *Uso simulación Monte Carlo evaluación proyectos*. Recuperado de www.academia.edu/12281372.
- Agirre, I. (2007). *Sistema de planificación estocástico de proyectos: implicaciones en la gestión de riesgos*. La Rioja, España: Universidad de la Rioja.
- ALOP. *Manual sobre riesgos en la construcción, daños a la obra y pérdida de beneficios anticipada*. España. ALOP. ⁽¹⁰⁾
- Álvarez, Y. (2017). *Diseño de un plan de gestión de riesgos para asegurar el valor de los proyectos de una empresa metalmecánica en la región de Arequipa, caso empresa IMCO S.A.C.* Arequipa, Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. ⁽²³⁾
- Aparicio, M. y Duran, D. (2012). *Análisis de la gestión de riesgos de un proyecto de inversión pública en turismo de sol y playa durante su fase de inversión: el caso del proyecto acondicionamiento turístico de la playa de Centro de Máncora*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería. ⁽²⁹⁾
- Asmat, M. (2016). *Gestión de riesgos en proyectos según el PMBOK ® Lineamientos generales para su implementación*. Piura, Perú: Colegio de Ingenieros del Perú. ⁽⁶⁾
- Barrantes, M. (2011). *Estudio de caso: Administración del riesgo aplicada a un proyecto carretero*. México DF, México: Universidad Iberoamericana. ⁽²⁾
- Buchtik, L. (2012). *Secretos para dominar la gestión de riesgos en proyectos*. Uruguay: Gráfica Mosca.
- Caro, D. (2015). *Afectación de la TIR por materialización de riesgos en proyectos de infraestructura vial*. Medellín, Colombia: Universidad EAFIT. ⁽²²⁾

CIBERTEC. *Gestión de los riesgos del proyecto*. Lima: División de Alta Tecnología – DAT. ⁽²¹⁾

Cubillo, J. (2009). *Plan de proyecto de la construcción del condominio Tachi*. San José, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica. ⁽²⁵⁾

De Los Ríos, M. (2009). *Plan de gestión de riesgos para la construcción del túnel de conducción superior en el proyecto hidroeléctrico el diquís del Instituto Costarricense de Electricidad*. San José, Costa Rica: Universidad para la Cooperación Internacional (UCI). ⁽²⁸⁾

Departamento Nacional de Planeación (2017). *Riesgos en proyectos de infraestructura*. Colombia: DNP. ⁽⁷⁾

Echeverría, D. (2013). *Manual para Project Managers. Cómo gestionar proyectos con éxito*. España: Wolters Kluwer España, S.A.

Espino, M. (2014). *Desarrollo de un modelo de gestión de riesgos según la norma UNE ISO 31000 para el tratamiento de reclamaciones en edificación*. Sevilla, España: Tesis doctoral de la Universidad de Sevilla.

Fernández, H. (2001). *Gerencia de proyectos aplicada paso a paso*. Recuperado de www.gerenciadeproyectos.com. ⁽¹⁾

García, J., Rodrigue, F. y Hruskovic, P. (2010). *Gestión de Riesgos en Proyectos de Construcción*. 1er Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Proyectos. ⁽¹⁴⁾

Gascón, O. (2017). *Guía 2018 Project Manager Professional PMP®*. Recuperado de <http://todopmp.com>

Gerens.pe. *Gestión de riesgos: ¿qué es? ¿por qué emplearla? ¿cómo emplearla?* Recuperado de <https://gerens.pe/blog/gestion-riesgo-que-por-que-como>. ⁽⁴⁾

- Gido, J. y Clements, J. (2012). *Administración exitosa de proyectos*. Santa Fe, México: Cengage Learning Editores. ⁽¹⁵⁾
- Guerrero, G. (2013). *Metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute en una empresa del sector eléctrico*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Intaver Institute. (2017). *Risky Project Professional 7. Guía de usuario*. Recuperado de www.intaver.com
- Lara, M. (2006). *Reducción del riesgo en la dirección de proyectos de aprovechamiento de recursos eólicos*. Ferrol, España: Universidad de La Coruña. ⁽⁹⁾
- Lledó, P. (2013). *Director de proyectos: Cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento*. Victoria, BC, Canadá: Pablolledó. ⁽¹⁷⁾
- Martinez, C., et al. (2014). *Estudio de los factores críticos para el éxito en la construcción de edificaciones en la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana al año 2014*. Revista Ciencia y Sociedad.
- Martínez, G., Moreno, B. y Rubio, M. (2012). *Gestión del riesgo en proyectos de ingeniería. El caso del campus universitario Pts. Universidad de Granada (España)*. Revista Dyna. ⁽¹⁸⁾
- Mendoza, J. (2015). *Plan de dirección del proyecto para la ampliación de la sub estación eléctrica Chiclayo Oeste a 220 KV, bajo los estándares del PMI*. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. ⁽²⁰⁾
- Ministerio de Economía y Finanzas (2015). *Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2017). *Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación*

Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe). Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.

Ministerio de Economía y Finanzas (2017). *Directiva N° 002-2017-EF/63.01, Directiva para la formulación y evaluación en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe)*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2016). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.

Mulcahy's, R. (2013). *Preparación para el examen PMP®*. Estados Unidos de América: RMC Publications, Inc.

Narváez, M. (2017). *Gestión de riesgos en la fase de diseño para proyectos de construcción utilizando la guía PMBOK*. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada. ⁽²⁷⁾

Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (2017). *Directiva N° 012-2017-OSCE-CD Gestión de Riesgos en la Planificación de la Ejecución de Obras*. Lima, Perú: OSCE. ⁽¹³⁾

Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado. (2017). *Guía práctica N° 6: ¿cómo se implementa la gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras?* Recuperado de www.osce.gob.pe

Ortiz, J. (2015). *La gestión de riesgos en la obra mediante reservas para contingencias desde la perspectiva de la empresa constructora*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia. ⁽¹⁶⁾

Ospino, M. y Sabogal, J. (2012). *Análisis de riesgo cualitativo de un proyecto de construcción. Aplicativo en una tienda de conveniencia “Listo” – Primax*. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. ⁽²⁴⁾

- Peláez, J. y Aragón, G. (2014). *Plan de gestión de riesgos para los servicios de consultoría para proyectos de defensas ribereñas en la región Cusco*. Cusco, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Project Management Institute (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) sexta edición*. Pensilvania, Estados Unidos de América: Project Management Institute, Inc.
- PwC. *Administración de riesgos y control de programas de construcción en megaproyectos*. Recuperado de www.pwc.com/structure. ⁽¹²⁾
- Quarzo inmobiliaria. *Ejemplo matriz de riesgos y oportunidades*. Recuperado de www.quarzoinmobiliaria.com. ⁽¹⁹⁾
- Rodríguez, F. y Hruskovic, P. (2007). *Estructura de desglose del riesgo (EDR): Introducción del modelo para el fenómeno geotécnico*. Lugo, España: Artículo del XI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. ⁽¹¹⁾
- Rodríguez, M. (2007). *La problemática del riesgo en los proyectos de infraestructura y en los contratos internacionales de construcción*. Revista e-Mercatoria, vol. 6, núm. 1. ⁽⁸⁾
- Salgado, J. (2010). *Importancia de la planificación, para el éxito de los proyectos, aplicando una metodología estándar de gestión de proyectos*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería. ⁽²⁶⁾
- Sánchez, R. (2016). *La calidad en la construcción, ¿un riesgo para el éxito de los proyectos de construcción e infraestructura*. VIII Congreso Internacional de la Construcción del ICG.
- Torres, T. y Ramírez, O. (2017). *Factores que influyen en la calidad de los expedientes técnicos de los proyectos de edificación del Gobierno Regional*

de Lambayeque – periodo 2014 – 2015. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Universidad Nacional de Jaén (2016). *Plan Estratégico Institucional – Plan Operativo Institucional*. Recuperado de www.unj.edu.pe

Worpress (2009). *Mejora de la calidad en los proyectos mediante la gestión integral de riesgos*. Recuperado de <https://elmundodelacalidad.wordpress.com/2009/12/27/mejora-de-la-calidad-en-los-proyectos-mediante-la-gestion-integral-de-riesgos>.⁽⁵⁾

ANEXOS

Anexo A:

**Metodologías o estándares de gestión de
riesgos en proyectos**

Anexo A: METODOLOGÍAS O ESTÁNDARES DE GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS				
ESTÁNDAR	DESCRIPCIÓN	PROCESOS EN LA GESTIÓN DE RIESGOS		OBSERVACIONES
ISO 31000:2018	Norma internacional abarca pautas para las buenas prácticas en la gestión de riesgos, como una herramienta para minimizar de forma anticipada las posibles inseguridades que puedan producirse en las organizaciones.	1. Comunicación y consulta. 2. Establecimiento del contexto. 3. Valoración del riesgo: Identificación del riesgo, análisis del riesgo y evaluación del riesgo.	4. Tratamiento del riesgo. 5. Monitoreo y revisión.	Esta guía de implementación está codificada por la International Organization for Standardization (Organización Internacional de Estandarización).
ISO 21500:2012	"Guidance on project management". Proporciona descripciones de alto nivel de los conceptos y procesos que forman las buenas prácticas en la Dirección de Proyectos.	1. Identificar riesgos. 2. Evaluar los riesgos.	3. Tratar los riesgos. 4. Controlar los riesgos.	Se alinea a la metodología PRINCE2 , metodología de gestión de proyectos, muy utilizada sobre todo en el Reino Unido.
ISO 9001:2015	Norma internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de calidad, incorpora la gestión de riesgos.	En el capítulo 6 Planificación, ítem 6.1.2 indica que la organización debe planificar las acciones para abordar los riesgos y oportunidades. No impone ningún proceso. La organización adopta lo más conveniente.		Las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades de la organización deben ser proporcionales al impacto potencial en la conformidad de los productos y los servicios.
PMBOK Guide, sexta edición	"Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos" del Project Management Institute (PMI), sexta edición (2017). Conjunto de procesos, herramientas, técnicas, metodologías, recursos y procedimientos para dirigir un proyecto. Presenta el área de conocimiento: Gestión de los riesgos del proyecto.	1. Planificar la gestión de los riesgos. 2. Identificar los riesgos. 3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos. 4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos.	5. Planificar la respuesta a los riesgos. 6. Implementar la respuesta a los riesgos. 7. Monitorear los riesgos.	Se adopta los procesos de esta metodología por cuanto recoge los procesos de otras metodologías. En este trabajo se desarrollará los ítems del 1 al 5 (grupo de procesos de planificación del proyecto).
DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD	Criterios que deben ser tomados en cuenta por las Entidades para la implementación de la gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras.	1. Identificar riesgos. 2. Analizar riesgos.	3. Planificar la respuesta a riesgos. 4. Asignar riesgos.	Se complementa con la Guía Práctica N° 6, para el llenado de formatos. Adopta la metodología del PMBOK.
COSO II	Se crea con la finalidad de ayudar a las empresas en la gestión de riesgos. Se denomina también "Enterprise Risk Management – Integrated Framework (ERM)" o más conocido como Marco de Gestión Integral de Riesgos en Empresas.	1. Ambiente de control. 2. Establecimiento de objetivos. 3. Identificación de eventos. 4. Evaluación de riesgos.	5. Respuesta a los riesgos. 6. Actividades de control. 7. Información y comunicación. 8. Supervisión.	COSO: "Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Commission" (Comité de Organizadores y Patrocinadores de la Comisión Treadway). Tomado de www.isotools.org .
AS/NZS 4360-2004 Risk Management	Estándar Australiano Neozelandesa de gestión de riesgos. Suministra una guía genérica para la gestión de riesgos en general, "Enterprise Risk Management (ERM)".	1. Comunicación y consulta. 2. Establecer el contexto. 3. Identificación de riesgos. 4. Análisis de riesgos.	5. Evaluar los riesgos. 6. Tratar los riesgos. 7. Monitoreo y revisión.	Muy semejante al estándar ISO 31000:2018
SP125 de CIRIA	Estándar que describe el "Special Report 125 – SP125" de CIRIA (Construction Industry Research and Information Association). Ortiz (2015), tomado de Godfrey (2004).	1. Identificación de objetivos. 2. Identificación de peligros y riesgos. 3. Evaluación del impacto de los riesgos. 4. Identificación de acciones de mitigación. 5. Evaluación de los riesgos residuales y secundarios. 6. Estimación de los costos de mitigación. 7. Costos y beneficios. 8. Evaluación de la propiedad del riesgo. 9. Selección de las acciones de mitigación e implementación. 10. Monitorización y repetición del proceso si es necesario.		Guía para la gestión sistemática del riesgo en la construcción. Planteamiento semejante al PMBOK del PMI.

Fuente: Elaboración propia en base a diferentes bibliografías.

Anexo B:

Acta de constitución del proyecto

Anexo B: ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO	
13. NOMBRE DEL PROYECTO	Mejoramiento de los servicios académicos y administrativos de la Universidad Nacional de Jaén, distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca.
14. JUSTIFICACION DEL PROYECTO	<p>El problema que atiende el proyecto está referido a la baja calidad de los servicios académicos y administrativos de la Universidad Nacional de Jaén, problema que en el contexto socio académico se deriva de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Restricciones físicas para las labores académicas y administrativas, que a su vez deviene de: <ul style="list-style-type: none"> a.1) Deficiente e inadecuada infraestructura. a.2) Deficiente e inadecuada disponibilidad de equipos, instrumentos, mobiliario, materiales, bibliografía y otros. b) Limitada competencia docente y administrativa para mejorar los procesos académicos y administrativos, que se deriva de: <ul style="list-style-type: none"> b.1) Deficiente competencia docente especializada para la enseñanza e investigación. b.2) Deficiente competencia docente en metodologías de enseñanza e investigación. b.3) Débil competencia del personal administrativo para la mejora de la gestión. c) Enseñanza desvinculada de los requerimientos del mercado laboral, derivado a su vez de programas de estudio escasamente articulados a los sectores productivos. Este problema en el contexto socio académico deriva en: <ul style="list-style-type: none"> c.1) Procesos educativos inadecuados no aseguran el logro de competencias requeridas. c.2) Baja expectativa de empleo e ingresos de los alumnos. c.3) Desarrollo ineficaz de las labores administrativas, efectos que en el largo plazo derivan en la baja contribución profesional, científica y tecnológica de la Universidad Nacional de Jaén al desarrollo de su zona de influencia. <p>Por lo tanto, la falta de infraestructura adecuada para atender la baja calidad de los servicios académicos y administrativos y ante el incremento de la población estudiantil que viene registrándose, justifica plenamente la implementación del proyecto.</p>
15. OBJETIVO DEL PROYECTO	<p>El proyecto propone como objetivo central contar con servicios académicos y administrativos de calidad en la Universidad Nacional de Jaén, para lo cual se considera los siguientes objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Suficiente y adecuada infraestructura académica y administrativa. b) Suficiente y adecuada disponibilidad de equipos, instrumentos, mobiliario, materiales y bibliografía para las actividades académicas y administrativas. c) Apropiada competencia especializada docente para la enseñanza e investigación. d) Apropiada competencia docente en pedagogía e investigación. e) Apropiada competencia del personal administrativo para la mejora de la gestión universitaria. f) Programas de estudio articulados a los sectores productivos.
16. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO	<p>Para cumplir con sus objetivos, el proyecto plantea realizar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Construcción de aulas, laboratorios, biblioteca, auditorium, pabellón administrativo, comedor universitario y otros. b) Adquisición de equipos, instrumentos, mobiliario, materiales y bibliografía. c) Capacitación docente especializada. d) Capacitación docente en pedagogía e investigación. e) Capacitación del personal administrativo para la mejora de la gestión administrativa. f) Mejora y actualización de la estructura curricular.
17. DESCRIPCION DEL PRODUCTO	<p>Las acciones se logran con los siguientes componentes o entregables:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Expediente técnico. 2. Revisión de expediente técnico. 3. Construcción de infraestructura académica y administrativa. 4. Supervisión del proyecto. 5. Equipamiento académico y administrativo.

6.	Capacitación docente especializada.	
7.	Capacitación docente en pedagogía e investigación.	
8.	Capacitación al personal administrativo.	
9.	Mejora y actualización de la estructura curricular.	
10.	Gastos administrativos.	
18. CRITERIOS DE ÉXITO O BENEFICIOS DEL PROYECTO		
Mejorar la calidad de los servicios académicos y administrativos de la Universidad Nacional de Jaén (UNJ), contribuyendo con:		
<ul style="list-style-type: none">- Egresados capaces de generar y gerenciar unidades económicas.- Egresados con condiciones adecuadas para insertarse al mercado laboral.- Mayor cantidad de profesionales realizan actividades de investigación.- Egresados se emplean adecuadamente.- La tasa de deserción y ausentismo universitario en la UNJ no empeora.- Adecuada pertinencia de la labor administrativa como soporte estratégico de gestión académica.		
Finalmente, el proyecto contribuirá en el mediano y largo plazo con una mayor contribución profesional, científica y tecnológica de la UNJ al desarrollo de su área de influencia.		
19. FINANCIAMIENTO		
N°	Componente	Monto (\$/.)
01	Expediente técnico	1 789 132,91
02	Revisión de expediente técnico	279 491,71
03	Construcción de infraestructura académica y administrativa	113 547 623,40
04	Supervisión del proyecto	4 043 142,84
05	Equipamiento académico y administrativo	19 026 259,96
06	Capacitación docente especializada	285 040,00
07	Capacitación docente en pedagogía e investigación	61 920,00
08	Capacitación al personal administrativo	52 920,00
09	Mejora y actualización de la estructura curricular	200 000,00
10	Gastos administrativos	484 934,03
Total		139 770 464,85
Se financiará con recursos determinados de la propia Universidad Nacional de Jaén y en etapas.		
20. CRONOGRAMA DE HITOS PRINCIPALES		
Hito o evento significativo		Fecha programada
Expediente técnico		De enero del 2016 a junio del 2017
Revisión de expediente técnico		De enero del 2016 a junio del 2017
Construcción de infraestructura académica y administrativa		De junio del 2018 a junio del 2020
Supervisión del proyecto		De junio del 2018 a junio del 2020
Equipamiento académico y administrativo		De junio del 2019 a junio del 2020
Capacitación docente especializada		De junio del 2019 a junio del 2020
Capacitación docente en pedagogía e investigación		De junio del 2019 a junio del 2020
Capacitación al personal administrativo		De junio del 2019 a junio del 2020
Mejora y actualización de la estructura curricular		De junio del 2019 a junio del 2020
Gastos administrativos		De junio del 2018 a junio del 2020

21. RIESGOS DE ALTO NIVEL		
Riesgo	Efecto	Acción sugerida
Término del plazo de licencias, autorizaciones o certificados concedidos y dificultad en su renovación.	No inicio de obra	Actualizar autorizaciones
Pérdida de la transferencia a título gratuito del terreno por parte del Ministerio de Agricultura.	No inicio de obra	Gestionar ampliación
Existencia de fallas geológicas no identificadas	Colapso de estructuras	Reubicación de estructuras
22. RESTRICCIONES DEL PROYECTO		
Internos a la organización	Ambientales o externos a la organización	
Escasos recursos	Existencia de dos canales de irrigación en el terreno.	
Inadecuada organización	Existencia de línea de alta tensión en el terreno.	
Inexperiencia en ejecución de proyectos de infraestructura.	Colapso de la planta de tratamiento de aguas residuales de Jaén	
Cambios frecuentes de autoridades universitarias.		
No continuidad de funcionarios relacionados a la ejecución del proyecto.		
23. REQUISITOS DE APROBACION DEL PROYECTO		
<ul style="list-style-type: none">- Contar con todas las licencias permisos o autorizaciones y certificaciones de Entidades Públicas relacionadas con la ejecución del proyecto.- Que considere todos los componentes del proyecto.- No supere el 20% de incremento de la inversión aprobada en el estudio viable.- Que existan todas las metas planteadas en el estudio viable.- Que respete las indicaciones técnicas de las normas de edificación y otras vigentes de diseño estructural y de construcción.		
24. LISTA DE INTERESADOS O STAKEHOLDERS		
Organización	Motivación	
Universidad Nacional de Jaén. Comisión Organizadora	Revertir las deficiencias de la formación profesional y ampliar su cobertura en términos de calidad y cantidad.	
Ministerio de Educación	Ampliar la cobertura y elevar los niveles de competitividad de la oferta educativa a nivel superior.	
Dirección Regional de Educación Cajamarca	Permitir el acercamiento de los servicios universitarios a los estudiantes que egresan de secundaria.	
Gobierno Regional de Cajamarca y el Proyecto Especial Jaén San Ignacio Bagua (PEJSIB)	Cooperación interinstitucional para el desarrollo de proyectos, programas y actividades de interés común, buscando el mejoramiento de la calidad de gestión, formación, investigación, proyección y servicios de ambas instituciones.	
Municipalidad provincial de Jaén	Apoyar con la prestación de los servicios públicos locales y el otorgamiento de permisos y licencias, además procurar la integridad física de la comunidad universitaria y el cumplimiento de las normas de Defensa Civil.	
Otros organismos públicos	Contar con profesionales que permitan desarrollar las potencialidades de la región.	
Cámara de Comercio de Jaén	Oferta de personal profesional articulados a los procesos productivos de la zona.	
Asociación de Docentes Universitarios de la UNJ	Contar con condiciones físicas adecuadas para la formación universitaria de los estudiantes. Desarrollar proyectos de investigación. Estar debidamente capacitados y actualizados.	
Asociación de Trabajadores Administrativos de la UNJ	Comprometidos e identificados con la UNJ a pesar de sus condiciones laborales y las limitaciones de la infraestructura actual. Contar con ambientes administrativos adecuados.	

Federación de Estudiantes Universitarios de la UNJ	Contar con una educación universitaria que desarrolle y potencie sus competencias, garantizando una adecuada formación profesional. Contar con un campus universitario con ambientes académicos adecuados. Contar con docentes altamente capacitados y actualizados.	
Estudiantes egresados del nivel secundaria	Oferta de educación universitaria pública y competitiva, cercana a su lugar de residencia habitual. Oportunidad de ingreso a la UNJ.	
25. DESIGNACION DEL GERENTE DEL PROYECTO Y NIVEL DE AUTORIDAD		
Nombre	Director de Infraestructura	Nivel de autoridad
Reporta a	Presidencia Comisión Organizadora	Tiene autoridad para dirigir el proyecto, designar a su equipo.
Supervisa a	Contratista y Supervisión de obra.	
26. APROBACION DEL PROYECTO		
Nombre	Fecha	Firma
Director General de Administración		

Fuente: Elaboración propia.

Anexo C:

Registro de interesados del proyecto

Anexo C: REGISTRO DE INTERESADOS DEL PROYECTO														
INFORMACION DE IDENTIFICACION							INFORMACION DE EVALUACION					CLASIFICACION DE INTERESADOS		
Nº	Nombre	Puesto	Organización / empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de Influencia	Grado de interes	Fase de mayor interés	Interno / externo	Partidario / neutral / reticente	
1	Edwin Guido Boza Condorena	Presidente Comisión Organizadora	Universidad Nacional de Jaén (UNJ)	Jaén, Cajamarca	Dueño del proyecto (cliente)	Jr. Cuzco N° 250 - Pueblo Nuevo	Contar con campus universitario	Revertir las deficiencias de la formación profesional y ampliar su cobertura en términos de calidad y cantidad.	Muy alto	Muy favorable	Planificación	Interno	Partidario	
2	Robert Wagner Ocadio Acosta	Administrador	Universidad Nacional de Jaén (UNJ)	Jaén, Cajamarca	Contratante (cliente)	Jr. Cuzco N° 250 - Pueblo Nuevo	Asegurar los fondos de inversión para el proyecto	Establecer las condiciones y requisitos a cumplir en el proyecto.	Alto	Muy favorable	Ejecución	Interno	Partidario	
3	Daniel Alfaro Paredes	Ministro	Ministerio de Educación (MINEDU)	San Borja, Lima	Patrocinador	Calle del Comercio N° 193	Ampliar la oferta educativa universitaria	Ampliar la cobertura y elevar los niveles de competitividad de la oferta educativa a nivel superior.	Alto	Bastante favorable	Planificación	Externo	Partidario	
4	Yone Asenjo Calderón	Director	Dirección Regional de Educación (DRE)	Cajamarca	Patrocinador	Km. 3.5 carretera a Baños del Inca	Contar con mas sevicios universitarios	Permitir el acercamiento de los servicios universitarios a los estudiantes que egresan de secundaria.	Medio	Favorable	Planificación	Externo	Partidario	
5	Hilario Porfirio Medina Vásquez	Gobernador	Gobierno Regional de Cajamarca (GRC)	Cajamarca	Patrocinador	Jr. Santa Teresa de Jourmet N° 351	Convenio interinstitucional	Cooperación interinstitucional para el desarrollo de proyectos, programas y actividades de interés común, buscando el mejoramiento de la calidad de gestión, formación, investigación, proyección y servicios de ambas instituciones.	Medio	Favorable	Planificación	Externo	Partidario	
6	Edim Galvani Dávila Cajo	Director	Proyecto Especial Jaén San Ignacio Bagua (PEJSIB)	Jaén, Cajamarca	Patrocinador	Km. 27.5 carretera Chamaya - San Ignacio	Convenio interinstitucional	Cooperación interinstitucional para el desarrollo de proyectos, programas y actividades de interés común, buscando el mejoramiento de la calidad de gestión, formación, investigación, proyección y servicios de ambas instituciones.	Medio	Favorable	Planificación	Externo	Partidario	
7	Walter Prieto Maitre	Alcalde	Municipalidad Provincial de Jaén (MPJ)	Jaén, Cajamarca	Patrocinador	Calle San Martín N° 1371	Contar con campus universitario	Apoyar con la prestación de los servicios públicos locales y el otorgamiento de permisos y licencias, además procurar la integridad física de la comunidad universitaria y el cumplimiento de las normas de Defensa Civil.	Alto	Muy favorable	Planificación	Externo	Partidario	
8	Martín Benavides Abanto	Superintenden te	Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU)	Santiago de Surco, Lima	Patrocinador	Calle Aldabas N° 337	Cumplir con indicadores de las condiciones básicas de calidad	Otorgar licenciamiento a las universidades que logren cumplir con los requisitos básicos de calidad.	Muy alto	Muy favorable	Planificación	Externo	Partidario	
9	Varios	Varios	Trabajadores Docentes Universitarios de la UNJ	Jaén, Cajamarca	Beneficiario	Jr. Cuzco N° 250 - Pueblo Nuevo	Contar con infraestructura adecuada	Contar con condiciones físicas adecuadas para la formación universitaria de los estudiantes. Desarrollar proyectos de investigación. Estar debidamente capacitados y actualizados.	Alto	Bastante favorable	Ejecución	Interno	Partidario	
10	Varios	Varios	Trabajadores Administrativos de la UNJ	Jaén, Cajamarca	Beneficiario	Jr. Cuzco N° 250 - Pueblo Nuevo	Contar con infraestructura adecuada	Comprometidos e identificados con la UNJ a pesar de sus condiciones laborales y las limitaciones de la infraestructura actual. Contar con ambientes administrativos adecuados.	Alto	Bastante favorable	Ejecución	Interno	Partidario	
11	Lorenzo Antonio Chinchay Rivera	Presidente	Federación de Estudiantes Universitarios de la UNJ	Jaén, Cajamarca	Beneficiario	Jr. Cuzco N° 250 - Pueblo Nuevo	Contar con infraestructura adecuada	Contar con una educación universitaria que desarolle y potencie sus competencias, garantizando una adecuada formación profesional. Contar con un campus universitario con ambientes académicos adecuados. Contar con docentes altamente capacitados y actualizados.	Alto	Bastante favorable	Ejecución	Interno	Partidario	

N°	Nombre	Puesto	Organización / empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de Influencia	Grado de interés	Fase de mayor interés	Interno / externo	Partidario / neutral / reticente
12	Alex M. Córdova Córdova	Presidente	Cámara de Comercio de Jaén	Jaén, Cajamarca	Patrocinador	Calle Mariscal Ureta N° 999	Convenio interinstitucional	Oferta de personal profesional articulados a los procesos productivos de la zona.	Alto	Favorable	Ejecución	Externo	Neutral
13	Valentín Calle Villegas	Presidente	Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Jaén - San Ignacio	Jaén, Cajamarca	Beneficiario	Calle Zarumilla N° 1345	Continuidad del servicio de abastecimiento de agua con fines agrícolas	Mejoramiento del sistema de irrigación que cruza el terreno de propiedad de la UNJ.	Alto	Favorable	Ejecución	Externo	Neutral
14	Roberto Enriquez Calderón	Gerente	Empresa Prestadora de Servicios Marañón	Jaén, Cajamarca	Patrocinador	Calle Mariscal Ureta N° 1912	No generar colmatación de la PTAR	Otorgar los servicios básicos de agua potable y tratamiento de aguas residuales.	Alto	Favorable	Planificación	Externo	Neutral
15	Varios	Varios	Estudiantes egresados del nivel secundaria	Jaén, Cajamarca	Beneficiario	S/D	Contar con una Universidad cercana	Oferta de educación universitaria pública y competitiva, cercana a su lugar de residencia habitual. Oportunidad de ingreso a la UNJ.	Muy alto	Bastante favorable	Ejecución	Externo	Neutral
16	Reinerio Rojas	Secretario General	Sindicato de Trabajadores de Construcción Civil de Jaén	Jaén, Cajamarca	Proveedor	Calle Mariscal Ureta s/n	Otorgar mano de obra de construcción civil	Contar con trabajo de construcción civil de manera temporal en la ejecución del proyecto.	Alto	Favorable	Ejecución	Externo	Neutral
17	Carlos Camus	Representante Legal	Consorcio Consultores Jaén	Chiclayo, Lambayeque	Consultor	Calle Racarrumi N° 625	Experiencia en elaboración de expedientes técnicos similares	Traducir las condiciones y requisitos del cliente en documentos técnicos que permita ejecutar el proyecto de acuerdo a las normas, reglamentos, códigos y afines debidamente actualizados.	Alto	Bastante favorable	Planificación	Externo	Neutral
18	Jorge Rolando Cabrera Salvatierra	Representante Legal	CONSTRUKSELVA SRL	Iquitos, Loreto	Contratista, primera etapa	Calle Angel Brusco N° 731	Solvencia económica y experiencia en ejecución de obras similares	Ejecutar la primera etapa del proyecto de acuerdo al contrato y expediente técnico aprobado.	Alto	Favorable	Ejecución	Externo	Neutral
19	S/N	Representante Legal	(aún no contratado)	S/D	Supervisor de obra	S/D	Experiencia en supervisión de obras similares	Verificar la ejecución de la obra según el expediente técnico aprobado y documentos relacionados, aportar a la mejora de la obra.	Alto	Favorable	Ejecución	Externo	Neutral
20	Varios	Varios	Trabajadores	Nacional	Equipo del proyecto	Varios	Personal idóneo para la ejecución del proyecto	Aplicar toda su experiencia para que el proyecto se ejecute con los niveles de calidad establecidos.	Alto	Favorable	Planificación y ejecución	Interno	Neutral
21	Varios	Varios	Profesionales	Nacional	Equipo del proyecto	Varios	Experiencia y capacidad	Disponer de toda su experiencia, su capacidad profesional y compromiso para alcanzar el éxito del proyecto.	Alto	Favorable	Planificación y ejecución	Externo	Neutral

Fuente: Elaboración propia.

Anexo D:

Riesgos potenciales en proyectos constructivos – lista de chequeo

Anexo D: RIESGOS POTENCIALES EN PROYECTOS CONSTRUCTIVOS - LISTA DE CHEQUEO		
Fuente del riesgo / descripción del riesgo	Aplica	No aplica
Externo		
Demoras en la importación de materiales y equipos (1)		X
Falta de disponibilidad de equipos por parte de proveedores (1, 14), proveedor que entrega con retraso equipo fundamental (15), entrega de equipos tardío (26)	X	
Falla en los equipos (1)		X
Dificultad en la consecución de permisos y licencias por parte del cliente (1, 13)	X	
Daño natural ocasionado por lluvias (1, 4, 17), clima inclemente (15), climatología (16), paralización de las obras por efecto de fenómenos naturales (29)	X	
Que se generen huelgas laborales o interrupciones ilegales (1, 8, 17)	X	
No disponibilidad de materiales (1, 14), escasez de materia prima necesaria para la ejecución de las obras (8)		X
Variación del costo de los materiales (1, 15), inflación (14, 18)	X	
Existencia de falla geológica (1), zonas de falla geológica (28)	X	
Propietarios de terrenos dispuestos a vender (2)	X	
Objeciones de las comunidades locales (2), presencia de entes municipales y vecinos (24)	X	
Cambios en los factores políticos (2), obstrucción política al proyecto (9), presión política (9)		X
Solicitudes de cambios de los interesados a última hora (2)		X
Amenaza de demandas judiciales (2), extorsiones, amenazas y comisiones (26)	X	
Reubicación de servicios públicos no se haga a tiempo (2)	X	
Requisitos regulatorios inesperados (4)		X
Vandalismo, sabotaje o efectos secundarios impredecibles (4); incendio (10, 17)		X
Medios de comunicación (4), campañas de prensa (9)		X
Riesgo social (4), obstrucción social al proyecto (9)	X	
Riesgo del mercado u operacionales (4, 8)		X
Retraso en la llegada del primer lote de acero de construcción (6)		X
Incremento significativo del precio de la bolsa de cemento durante la ejecución del proyecto (6)		X
Escasez de personal calificado para adelantar el proyecto (8), insuficiente mano de obra calificada (12)		X
Indisponibilidad temporal de los terrenos (9), dificultad de acceso para emplazamiento de instalaciones (9)	X	
Incidencias de siniestrabilidad, sean o no asegurables (9)		X
Poca familiaridad con las culturas o condiciones locales (12)		X
Eventos no controlables / eventos de fuerza mayor o caso fortuito (12, 13, 14)		X
Expropiación de terrenos por encarecimiento o la no disponibilidad del predio donde construir (13)	X	
Riesgo geológico/geotécnico que se identifica con diferencias en las condiciones del medio o del proceso geológico sobre lo previsto en los estudios (13)	X	
Riesgo de interferencias / servicios afectados (13)	X	
Hallazgo de restos arqueológicos significativos (13)		X
Acceso al sitio y derecho de vía (14), acceso al área de trabajo (16)	X	
Modificaciones sucesivas de los elementos de desarrollo urbanístico (18)		X
Diseño		
Errores en los diseños detallados (1), planos o especificaciones deficientes (25), diseño defectuoso (8, 14)	X	
Exceso de la calidad de las especificaciones (1)		X
Cambios en el criterio sísmico (2)		X

Fundaciones (2), modificaciones inesperadas en el diseño de la cimentación por factores externos o edificaciones vecinas (27)	X	
Demanda de tráfico (2)		X
Demoras, errores y omisiones en el diseño (12); errores o deficiencias en el diseño (13), errores o falta de definición en el proyecto (18)		X
Diferencias en el sitio de trabajo (14), inconsistencias en el diseño estructural proyectado y las condiciones del terreno previstas (27)	X	
Cantidad reales de obra (14), diferencia/Incongruencia entre medidas en planos y en campo (topografía) (24)	X	
Calidad del proyecto de ejecución (de los documentos técnicos) (16)		X
Estimación inadecuada de los tiempos de las actividades (23)	X	
Técnico		
Fallas estructurales (1)		X
Problemas geotécnicos inesperados (2)	X	
Supuestos inadecuados sobre asuntos técnicos en la fase de planeación (2)		X
Fallas técnicas (2)	X	
Cambios tecnológicos (4), nueva tecnología y técnicas novedosas de construcción (12)		X
Riesgos derivados de los procesos de diseño (4)		X
Falta de capacidad del proyecto para producir la cantidad de bienes que se había proyectado (8)		X
Imposición de nuevas condiciones técnicas al proyecto por parte de agencias gubernamentales (8)		X
Supervisión inadecuada (8)		X
Calidad del trabajo (14)		X
No se cumple con los requerimientos de desempeño del cliente (15)		X
No se cumple con las normas o los códigos de calidad (15, 17)		X
Ambiental		
Retraso en los permisos o acciones de los organismos que puedan tomar más tiempo de lo esperado (2)	X	
Nueva información requerida para los permisos (2)	X	
Cambios en las regulaciones ambientales (2)		X
Requerimientos de la organización ambiental que sean de mayor nivel al asumido por la empresa (2)		X
Falta de personal especializado (2)		X
Sitios históricos, especies en peligros de extinción o pantanos presentes (2)		X
Estudio de impacto ambiental requerido (2)		X
Proyecto en un área de alta sensibilidad para la paleontología (2)		X
Proyecto en zona costera (2)		X
Proyecto cerca de un río salvaje (2)		X
Proyecto en una llanura de inundación o cerca de un cauce (2)		X
Impactos negativos a la comunidad (2), oposición de grupos ambientalistas y comunidades (28)	X	
Riesgo ambiental (4), incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras (13)		X
Paralización total o parcial del proyecto por orden de autoridad judicial o administrativa ambiental (8)	X	
Denuncias por abatimiento de mantos acuíferos (28)	X	
Organización		
No pago oportuno del cliente (1), retraso en pago sobre contratos (14), falta de pago de adelantos (26)	X	
Demoras en los procesos de licitación y subcontratación (1)	X	
Asignación de personal sin experiencia (2)		X
Pérdida de personal crítico en una etapa crucial del proyecto (2)		X
Tiempo insuficiente para planificar (2)	X	

Carga de trabajo imprevista para el gerente del proyecto (2)		X
Burocracia interna causa retraso en la obtención de aprobaciones y decisiones (2)	X	
Cambio de prioridades en el programa actual (2)		X
Nuevas prioridades agregadas al programa del proyecto (2)		X
Riesgo de reputación: de la empresa, del producto/servicio, difamación (2)		X
Actitud del contratista (14)		X
Retrasos en el cierre del contrato (14)		X
Cambio en el equipo de gobierno (18)	X	
Falta o poca liquidez de la empresa constructora (25)	X	
Quedarse corto en el precio presentado (2)		X
Tener un sobre costo (2, 8)		X
Dirección		
Que la fecha de terminación no se cumpla (1), no se cumple con el plazo (17)	X	
Baja productividad del personal (1, 14), bajo rendimiento del personal (26)	X	
Cambios en la ingeniería de detalle (1)		X
Objetivo y necesidad del proyecto no está bien definido (2)		X
Alcance del proyecto, programa, objetivos, costos y entregables no están claramente definidos o comprendidos (2), cambios en el alcance del proyecto (1, 16), cambios de alcance y los requerimientos del proyecto (12), pobre definición del alcance o paquetes de trabajo (5)		X
Muchos proyectos que se realizan al mismo tiempo (2, 4)		X
Retrasos de los consultores o contratistas (2)		X
Fracaso en la comunicación del equipo del proyecto (2), falta de coordinación/comunicación (2), problemas de comunicación entre los diferentes interesados del proyecto (27)	X	
Presión para entregar el proyecto con un programa acelerado (2)		X
Cambio del personal clave a lo largo del proyecto (2)		X
Mano de obra sin experiencia, personal inadecuado y disponibilidad de recursos (2)		X
Cronogramas imposibles de cumplir (4), programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto (18)		X
No hay una persona responsable de todo el proyecto (4), persona equivocada asignada como gerente de proyectos (4), ausencia de liderazgo (5), falta de experiencia de la gerencia o dirección del proyecto (12)		X
Pobre control de los cambios de diseño (4)		X
Problemas con los miembros del equipo (4), relaciones inestables entre los participantes del proyecto (12)		X
Pobre control de los cambios de clientes (4)		X
Pobre comprensión del trabajo de gerente de proyectos (4)		X
Prioridad del proyecto en conflicto (4), conflicto con otros proyectos por el uso del recurso (28)		X
Planeamiento y control no integrados (4)		X
Oficina de proyectos mal organizada (4)		X
Planificación inadecuada (5), falta de planeación en los procesos (20)	X	
Mala gestión de integración (5)		X
Definición incompleta de requisitos de calidad (5), mala actitud hacia la calidad (5), programa de garantía de calidad inadecuado (5)		X
Control de alcance inadecuado (5)		X
Errores en la estimación del tiempo o disponibilidad de recursos (5)		X
Contratación de mano de obra foránea (28)	X	
Mala organización del proyecto y definición de responsabilidades (5), funciones y responsabilidades definidas de manera inadecuada (12)		X

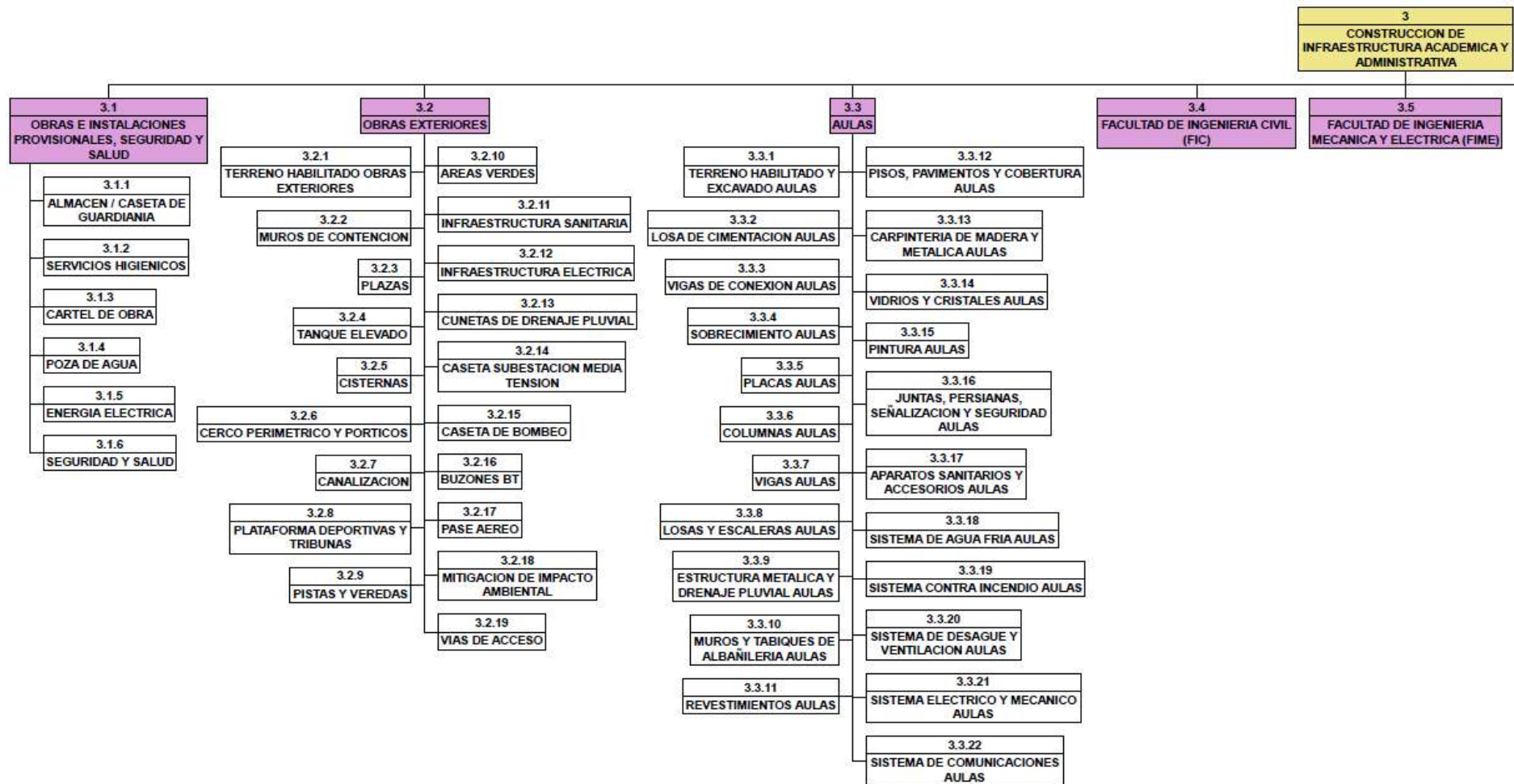
Falta de consulta con los interesados clave (5), baja satisfacción de los interesados del proyecto (21)	X	
Imposibilidad de contratar personal técnico calificado en la cantidad prevista (6), no disponibilidad de recursos físicos y humanos para el desarrollo de obras civiles (29)	X	
Materiales defectuosos (14)		X
Cambios en el trabajo (14), falta de liquidez por modificación a los trabajos	X	
Constructivo		
Problemas de acondicionamiento de los sitios de instalación (1)		X
Inadecuada estimación del tiempo contratado (2)		X
Condiciones geotécnicas del suelo (2, 8)	X	
Contaminación del suelo (2)		X
Peligros naturales (2)	X	
Carriles auxiliares (2)		X
Áreas de estacionamiento (2)		X
Fallas de operación (2)		X
Defectos en la construcción (2), riesgo de construcción (13), error en el diseño constructivo (25)	X	
Completar la construcción en el tiempo estipulado (2)	X	
Cumplir las actividades tal y como estaban previstas en el plan original en lo que se refiere a plazos (2)		X
Imprevistos que retrasan la ejecución del proyecto (2)		X
Retrasos por mal tiempo (2)	X	
Huelga de los trabajadores (2)	X	
Accidentes laborales que causan heridas físicas (2), accidentes de construcción y daños a terceros (13), seguridad (14), accidente fatal en obra (20)	X	
Defectos en la construcción producto de una mano de obra deficiente (2)		X
Desastres naturales (deslaves, terremotos, etc.) (2), deslizamientos o daños derivados de la topografía del terreno (22)	X	
No completar los trabajos del proyecto dentro de la asignación de presupuesto del cliente (2)	X	
Adecuación de la infraestructura (7)		X
No terminación de las obras (8)	X	
Retrazo en la construcción (8), retraso en toma de decisiones a lo largo del proceso constructivo (18)	X	
Incapacidad del proyecto para cumplir con las especificaciones técnicas (8), complejidad del proyecto (16)		X
Retrasos en la recepción de materiales, equipos o componentes (9)		X
Revisión de las especificaciones de obra durante la construcción (9)		X
Asentamientos diferenciales no controlados (10), asentamiento del edificio inadmisibles (11)	X	
Disputas laborales (14)		X
Tamaño del proyecto (16)		X
Constructibilidad del diseño (16)		X
Daños por presencia de agua (22)	X	
Incumplimiento de los protocolos de monitoreo y control (25)	X	
Interrupción de la vía (2)	X	
Legal		
Cambios en los reglamentos de calidad (2)		X
Nuevos permisos o nueva información requerida (2)	X	
Requerimientos de las agencias con mayor nivel esperado (2)		X
Uso no autorizado de licencias y marcas (4)		X
Demandas por ruptura de contrato (4)		X
Problemas con la fuerza laboral o el lugar de trabajo (4), disputas laborales (14)	X	

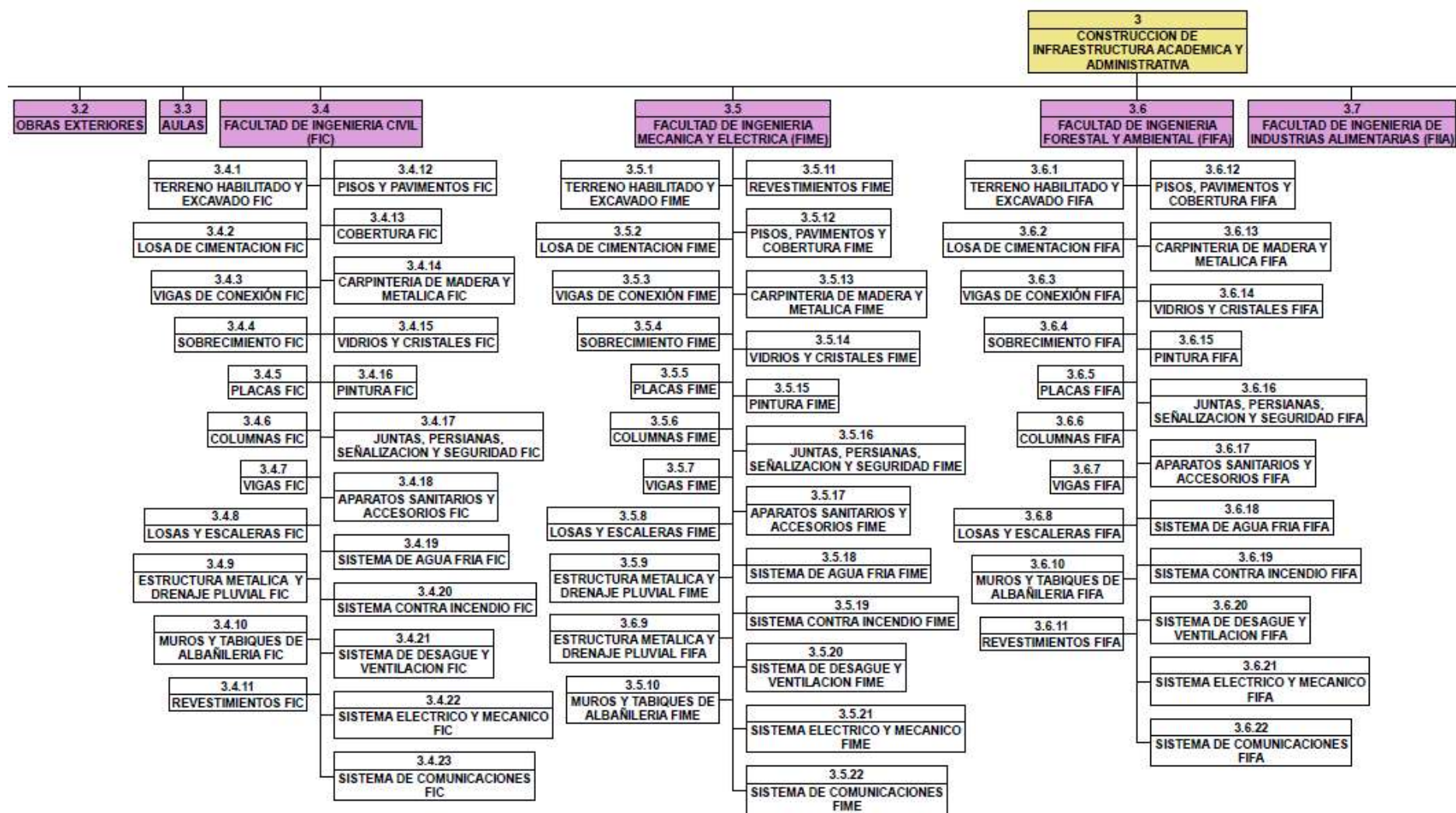
Legislación (4), aspectos normativos y regulatorios (12), modificaciones normativas (13)	X	
Miembros de la localidad protestan iniciando un procedimiento legal para demorar el proyecto (15)	X	
Responsabilidad contractual: Incumplimiento, acciones de terceros (2), no se cumplen las condiciones y compromisos contractuales (29)	X	
Indemnización: Cláusulas de exoneración de responsabilidades (2), Formas de indemnización: Limitada, intermedia y amplia (2)		X
Variaciones de la documentación del contrato (8)		X
Interferencia de otras partes o terceros (8), retrasos por terceros (14)	X	
Cambios en las negociaciones (14)		X
Inseguridad jurídica por indefiniciones contractuales o cambios de normativa (18)		X
No incluir normativa de obra pública y las especificaciones (2)		X
El contratista debe considerar todos los aspectos en el contrato, de no estarlo prevalece la norma mayor o de mayor jerarquía que el contrato (2)		X
Autorización de presupuesto por parte del gobierno (2)	X	
Autorización de reajuste de precios (escalatorias) (2)		X
Rescisión de contrato (2)	X	
Término de la modalidad por cambio de gobierno (2)		X
Formular un contrato inadecuado, donde no se aclaren todos los aspectos técnicos y de pago (2)		X
No incluir en el contrato aspectos relacionados con la transferencia de riesgos (2)	X	
Financiero		
Cambio de financiamiento para el año fiscal (1)		X
Fluctuación de divisas (2, 4, 8), incremento del tipo de cambio (20)	X	
Cambios de las tasas de interés: riesgo de crédito (2, 8)		X
Las fluctuaciones de precios de productos básicos (2)	X	
Evasión de pago por los servicios prestados (7)		X
Financiamiento del proyecto: Deuda, capital (2), no obtención de la financiación necesaria para llevar a cabo el proyecto (7, 8), no disponibilidad de recursos financieros para el desarrollo de obras civiles (29)	X	
Estabilidad financiera de los contratistas y proveedores (12)		X
Indemnizaciones (14)		X
Fallas financieras (14)		X

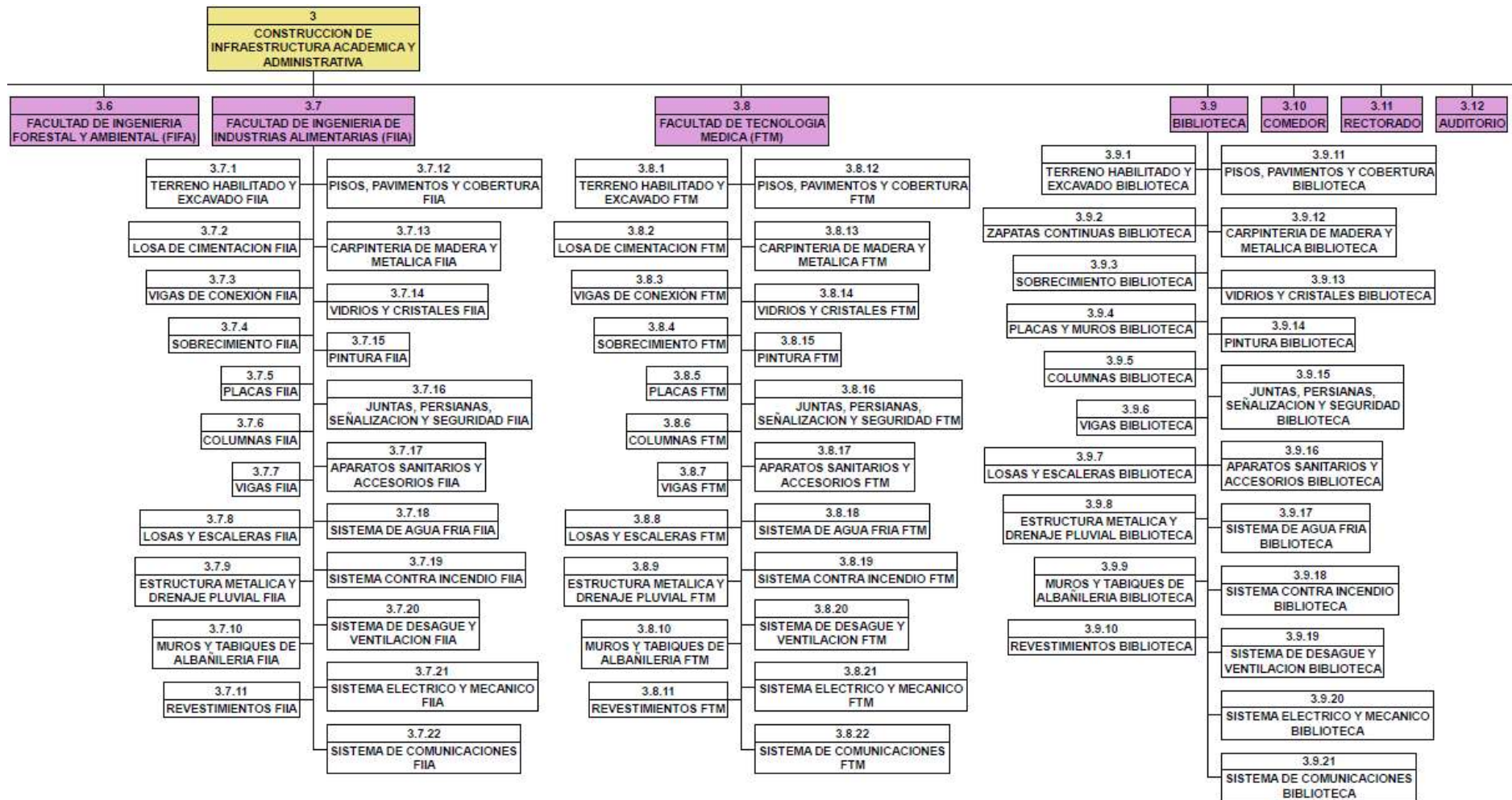
Fuente: Elaboración en base a diferentes bibliografías, el número indica la referencia bibliográfica.

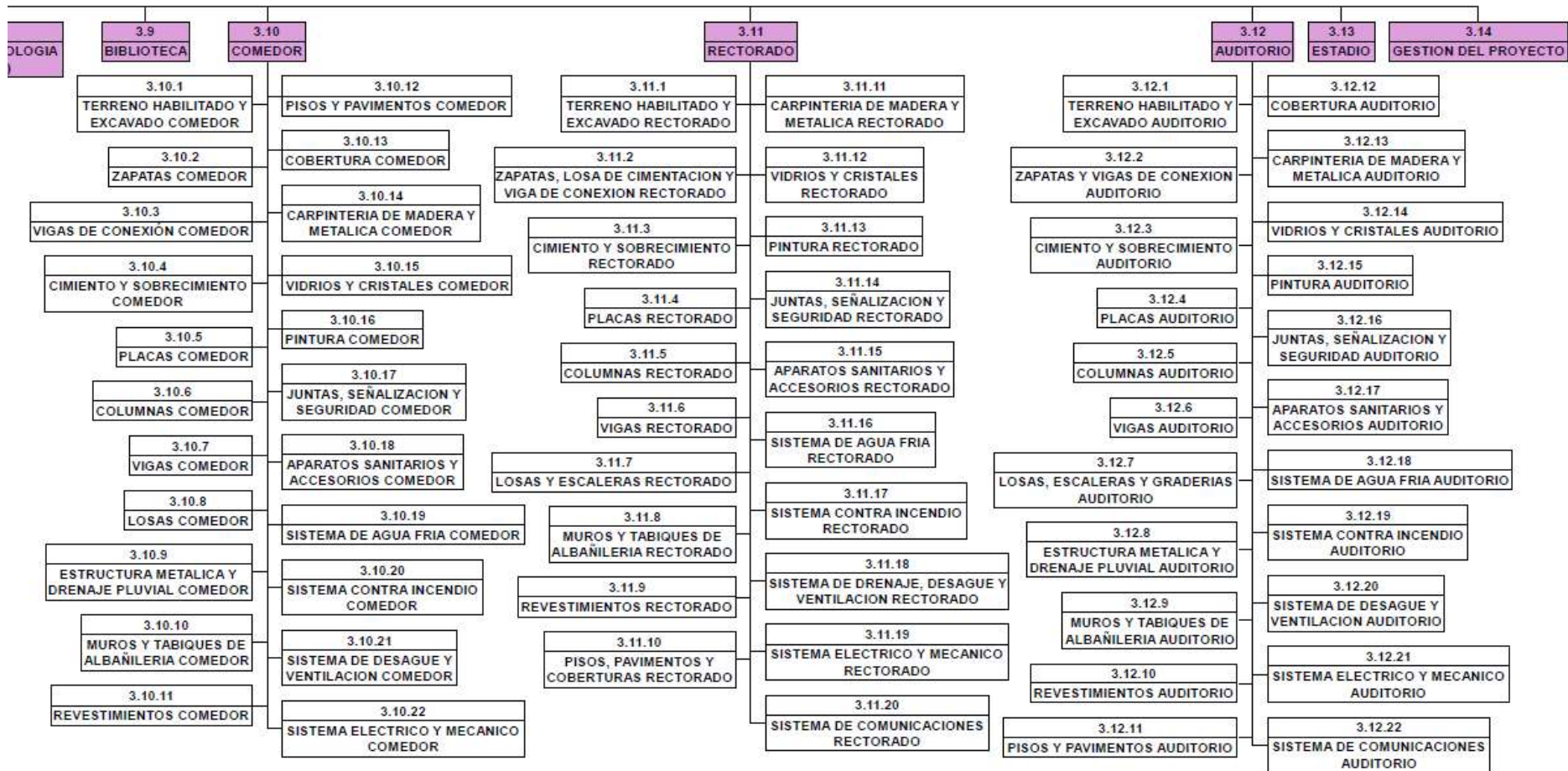
Anexo E:

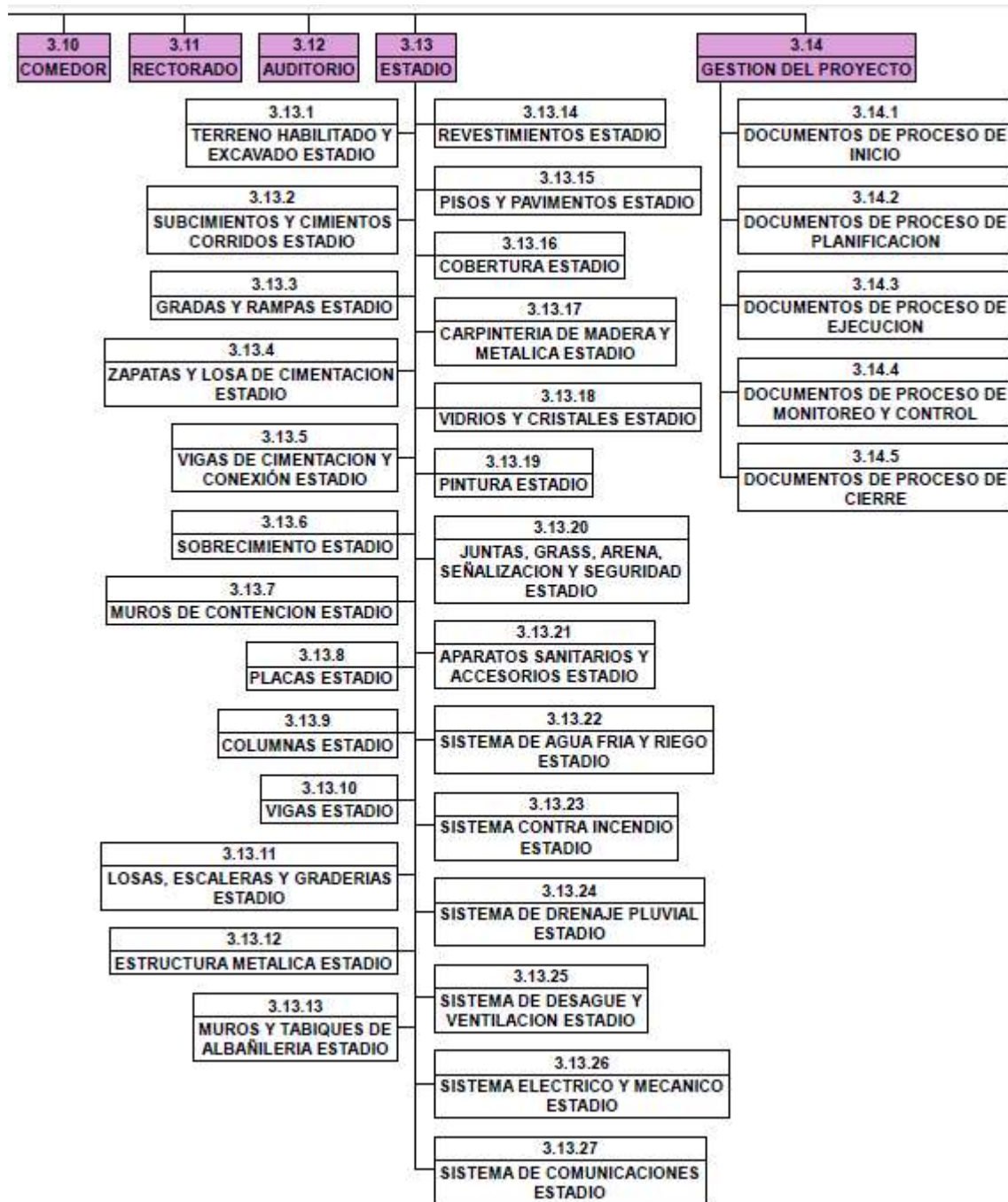
EDT detallado del componente 3 del proyecto







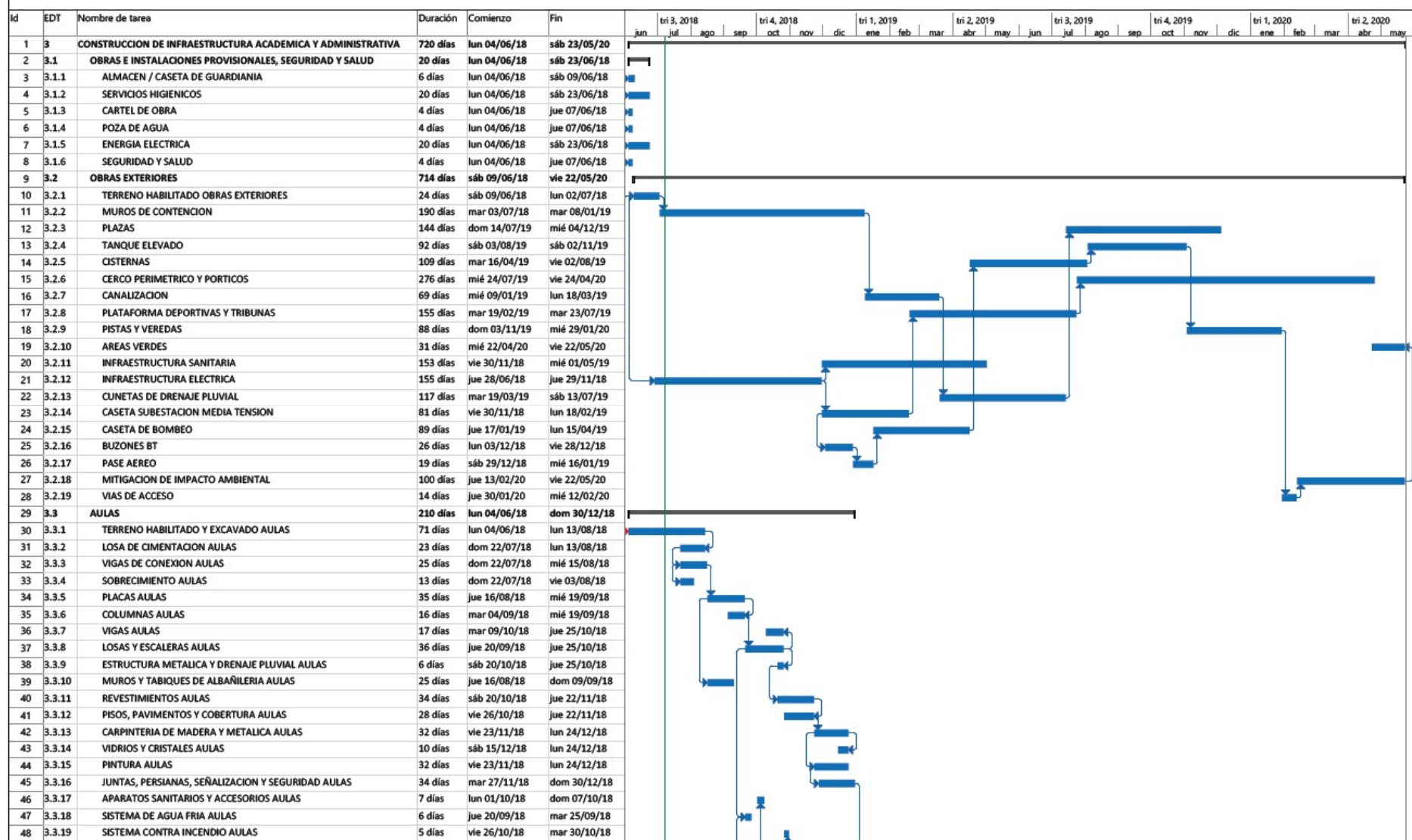




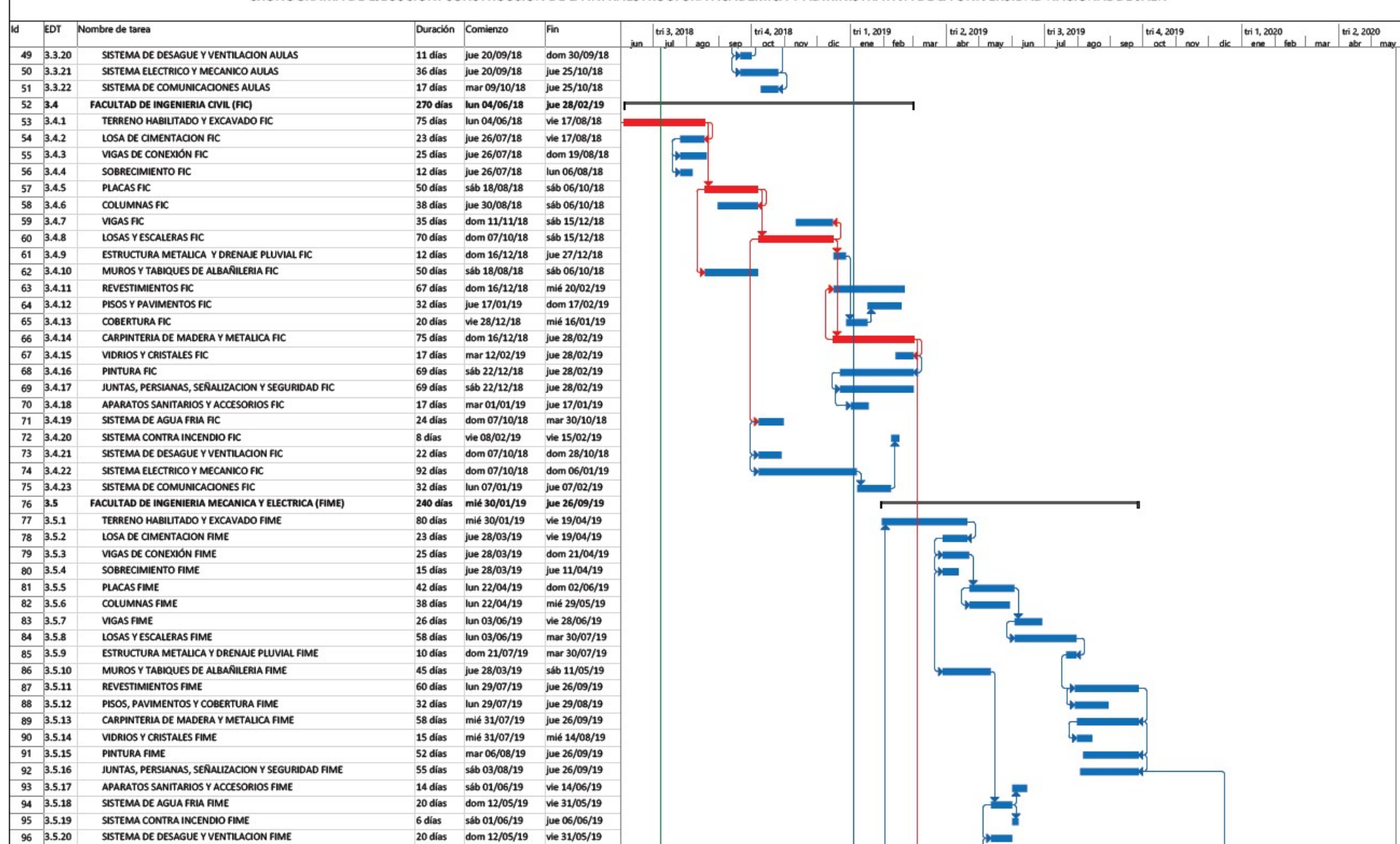
Anexo F:

**Cronograma de ejecución detallado del
componente 3 del proyecto**

CRONOGRAMA DE EJECUCION: CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA ACADEMICA Y ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN

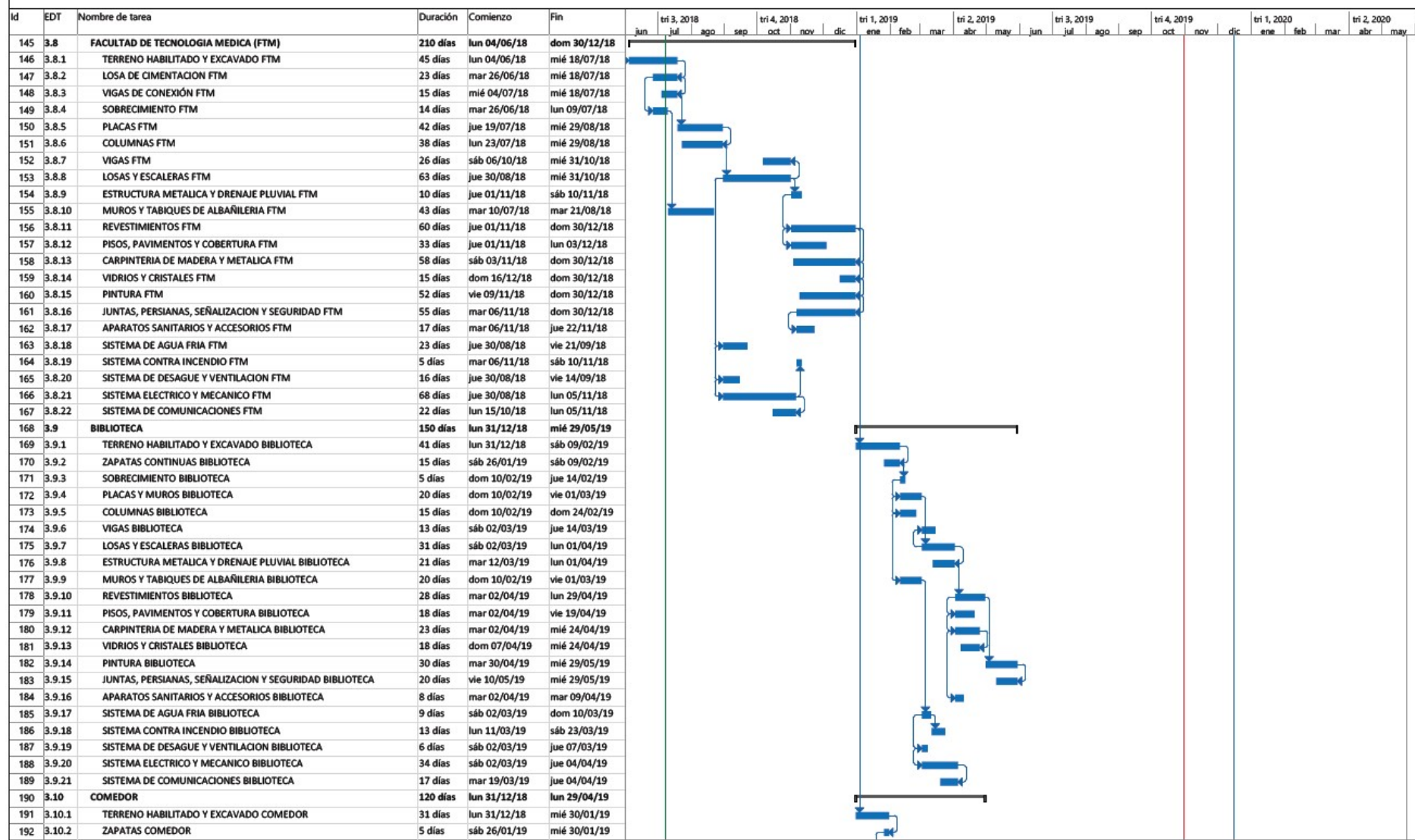


CRONOGRAMA DE EJECUCION: CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA ACADEMICA Y ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN



Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	tri 3, 2018						tri 4, 2018				tri 1, 2019		tri 2, 2019				tri 3, 2019				tri 4, 2019				tri 1, 2020			tri 2, 2020		
						jun	jul	ago	sep	oct	nov	dici	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dici	ene	feb	mar	abr	may						
97	3.5.21	SISTEMA ELECTRICICO Y MECANICO FIME	63 días	dom 12/05/19	sáb 13/07/19																														
98	3.5.22	SISTEMA DE COMUNICACIONES FIME	17 días	dom 12/05/19	mar 28/05/19																														
99	3.6	FACULTAD DE INGENIERIA FORESTAL Y AMBIENTAL (FIFA)	240 días	lun 04/06/18	mar 29/01/19																														
100	3.6.1	TERRENO HABILITADO Y EXCAVADO FIFA	78 días	lun 04/06/18	lun 20/08/18																														
101	3.6.2	LOSA DE CIMENTACION FIFA	23 días	dom 29/07/18	lun 20/08/18																														
102	3.6.3	VIGAS DE CONEXIÓN FIFA	25 días	vie 27/07/18	lun 20/08/18																														
103	3.6.4	SOBRECIMIENTO FIFA	15 días	dom 29/07/18	dom 12/08/18																														
104	3.6.5	PLACAS FIFA	42 días	mar 21/08/18	lun 01/10/18																														
105	3.6.6	COLUMNAS FIFA	38 días	sáb 25/08/18	lun 01/10/18																														
106	3.6.7	VIGAS FIFA	26 días	lun 05/11/18	vie 30/11/18																														
107	3.6.8	LOSAS Y ESCALERAS FIFA	60 días	mar 02/10/18	vie 30/11/18																														
108	3.6.9	ESTRUCTURA METALICA Y DRENAJE PLUVIAL FIFA	10 días	sáb 01/12/18	lun 10/12/18																														
109	3.6.10	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA FIFA	45 días	lun 13/08/18	mié 26/09/18																														
110	3.6.11	REVESTIMIENTOS FIFA	60 días	sáb 01/12/18	mar 29/01/19																														
111	3.6.12	PISOS, PAVIMENTOS Y COBERTURA FIFA	30 días	lun 31/12/18	mar 29/01/19																														
112	3.6.13	CARPINTERIA DE MADERA Y METALICA FIFA	58 días	lun 03/12/18	mar 29/01/19																														
113	3.6.14	VIDRIOS Y CRISTALES FIFA	15 días	mar 15/01/19	mar 29/01/19																														
114	3.6.15	PINTURA FIFA	52 días	dom 09/12/18	mar 29/01/19																														
115	3.6.16	JUNTAS, PERSIANAS, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD FIFA	55 días	jue 06/12/18	mar 29/01/19																														
116	3.6.17	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS FIFA	15 días	mar 15/01/19	mar 29/01/19																														
117	3.6.18	SISTEMA DE AGUA FRÍA FIFA	22 días	jue 27/09/18	j																														

CRONOGRAMA DE EJECUCION: CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA ACADEMICA Y ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN



CRONOGRAMA DE EJECUCION: CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA ACADEMICA Y ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN

